

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-100884

(43)Date of publication of application : 21.04.1998

(51)Int.Cl.

B60T 8/88  
B60T 17/18

(21)Application number : 08-256393

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 27.09.1996

(72)Inventor : OOTOMO AKIHIRO

SAKAI AKIRA

KAWABATA FUMIAKI

MORIKAWA HIROHIKO

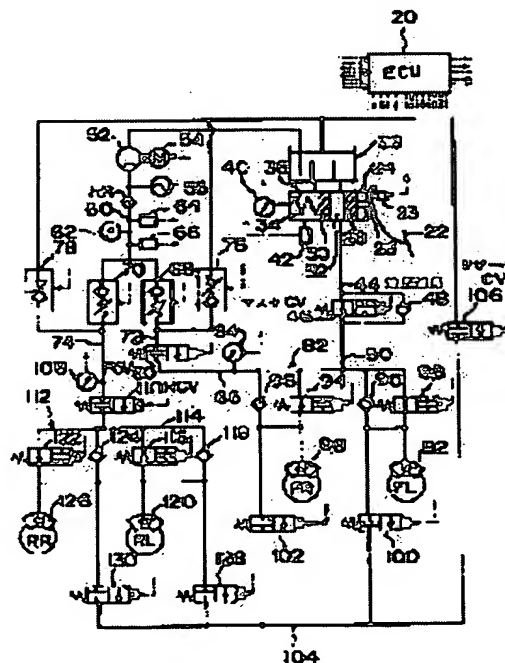
NAKAMURA KIYOJI

(54) BRAKE FLUID PRESSURE CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inspect the operating condition of each sensor provided for a system in connection with the brake fluid pressure control device controlling the fluid pressure of a brake for an automobile braking system.

SOLUTION: Wheel cylinders 92 and 98 are connected with a front fluid pressure circuit 82. Wheel cylinders 120 and 126 are connected with a rear fluid pressure circuit 112. The front fluid pressure circuit 82 is connected with the rear fluid pressure circuit 112 by way of pressure reducing valves 100, 102, 128 and 130 and a connecting pipeline 104. While a brake pedal 22 is stepped on, the pressure reducing valves 100, 102, 128 and 130 are opened so as to allow a PN/C sensor 40 to be led to both the front fluid pressure circuit 82 and the rear fluid pressure circuit 112. The operation condition of each sensor can be inspected by comparing the detected values PM/C\*, PF\* and PR\* of the PM/C sensor 40, the PF sensor 84 and the PR sensor 108 with one another.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to brake fluid oppression equipment, and relates to brake fluid oppression equipment suitable as equipment which controls brake fluid pressure in the damping device for automobiles especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the brake fluid oppression equipment which controls electrically the brake fluid pressure supplied to a foil cylinder is known so that it may be indicated by JP,4-218458,A. Above brake fluid oppression equipment is PW/C which detects the treading strength sensor which detects brake treading strength, and the fluid pressure (foil cylinder pressure PW/C is called hereafter) supplied to a foil cylinder while having the master cylinder which generates the fluid pressure (master cylinder \*\* PM/C is called hereafter) according to brake treading strength. The detection value and PW/C of a sensor and a treading strength sensor It has the source of high voltage controlled based on the detection value of a sensor.

[0003] A foil cylinder is opened for free passage by the source of high voltage when the system is operating normally. The source of high voltage is foil cylinder pressure PW/C. It is controlled to become the fluid pressure which has a predetermined redoubling ratio to brake treading strength. According to the above-mentioned configuration, the damping force big enough according to brake treading strength can be generated.

[0004] The detection value of a treading strength sensor, and PW/C When relation with the proper detection value of a sensor is not being filled, it can be judged that abnormalities have arisen to the system. When it is judged that abnormalities have arisen to the system, a foil cylinder is separated from the source of high voltage, and is opened for free passage by the master cylinder. When abnormalities have arisen to the system according to the above-mentioned configuration, it is master cylinder \*\* PM/C. By supplying a foil cylinder, damping force is certainly securable.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When it is judged like \*\*\*\* that abnormalities have arisen to the system in the above-mentioned conventional brake fluid oppression equipment, electric control of brake fluid pressure is always stopped, and the manual control using a master cylinder is started. However, brake fluid pressure can be electrically controlled by the bottom of the condition that the fault has arisen in one of two or more of the sensors with which a system is equipped, only using the sensor which functions normally. Therefore, if the operating state of the sensor with which a system is equipped can be detected when the abnormalities of a system are detected, it will become possible to perform electric control under a larger condition.

[0006] This invention is made in view of an above-mentioned point, and aims at offering the brake fluid oppression equipment which can detect the operating state of the sensor contained in a system with a sufficient precision.

[0007]

[Means for Solving the Problem] An one-line fluid pressure circuit and another system fluid pressure circuit which are equipped with a source of fluid pressure which became independent, respectively so that the above-mentioned object may be indicated to claim 1, In an one-line foil cylinder which is open for free passage in said one-line fluid pressure circuit, and brake fluid oppression equipment which it is open for free passage in said other system fluid pressure circuit, and also is equipped with a system foil cylinder An one-line foil cylinder pressure sensor which detects foil cylinder pressure of said one-line foil cylinder, Detect foil cylinder pressure of said other system foil cylinder, and also A system foil cylinder pressure sensor, A connection way which intervenes between said one-line foil cylinder and said other system foil cylinder, and controls both switch-on, Under a condition that a source sensor of fluid pressure which detects fluid pressure which a source of fluid pressure of 1 emits, and said one-line foil cylinder and said other system foil cylinder flowed, and said source of fluid pressure of 1 has generated fluid pressure By comparing a detection value of said source sensor of fluid pressure, said one-line foil cylinder pressure sensor, and said other system foil cylinder pressure sensor It is attained by brake fluid oppression equipment equipped with sensor operating state decision equipment which judges an operating state of said source sensor of fluid pressure, said one-line foil cylinder pressure sensor, and said other system foil cylinder pressure sensor.

[0008] In this invention, when a connection way is switch-on, an one-line fluid pressure circuit and another system fluid pressure circuit will be in switch-on. If a source of fluid pressure of one generates fluid pressure under this condition, the fluid pressure will be supplied to both sides of an one-line foil cylinder and another system foil cylinder. In this case, if all of an one-line foil cylinder pressure sensor, another system foil cylinder pressure sensor, and a source sensor of fluid pressure are normal, a detection value of those sensors will turn into almost same value. All of those detection values judge operating state decision equipment that all sensors are normal, when almost the same. Moreover, when only a detection value of any 1 sensor differs from a detection value of other two sensors, it is judged that abnormalities have arisen in the sensor of 1.

[0009] When controlling noise produced in a process in which an operating state of a sensor is detected, in brake fluid oppression equipment of the claim 1 above-mentioned publication, brake fluid oppression equipment said whose source of fluid pressure of 1 is a master cylinder is effective, so that it may indicate to claim 2.

[0010] In this invention, fluid pressure needed in case an operating state of a sensor is detected is generated by master cylinder. When a master cylinder is broken into a brake pedal, it generates fluid pressure, without generating noise. For this reason, according to this invention, noise produced in a process in which an operating state of a sensor is detected is controlled.

[0011] When securing flexibility about an activation stage of processing which detects an operating state of a sensor, in brake fluid oppression equipment of the claim 1 above-mentioned publication, said source of fluid pressure of 1 of brakes operation and brake fluid oppression equipment which is the source of high voltage where fluid pressure is generated independently is effective, so that it may indicate to claim 3.

[0012] In this invention, fluid pressure needed in case an operating state of a sensor is detected is generated by source of high voltage. Therefore, when not getting into a brake pedal according to this invention, an operating state of a sensor can be detected. When preventing that originate in a fault of piping and abnormalities of a sensor are incorrect-detected, in brake fluid oppression equipment of the claim 1 above-mentioned publication, brake fluid oppression equipment equipped with piping fault detection equipment which detects a fault of said one-line fluid pressure circuit, said other system fluid pressure circuit, and said connection way is effective, so that it may indicate to claim 4.

[0013] Moreover, it sets to brake fluid oppression equipment of the claim 1 above-mentioned publication so that it may indicate to claim 5. An one-line reducing valve with which said connection way makes connecting piping, this connecting piping, and said one-line foil cylinder a flow or a cut off state, While making this connecting piping and said other system foil cylinder into a flow or a cut off state and also having a system reducing valve It compares with a detection value acquired by said one-line foil cylinder pressure sensor when fluid pressure is supplied to said one-line foil cylinder, where

clausilium of said one-line reducing valve is carried out. Where it opened said one-line reducing valve and clausilium of said other system reducing valve is carried out, when fluid pressure is supplied to said one-line foil cylinder and fluid pressure obtained by said one-line foil cylinder pressure sensor is low voltage Brake fluid oppression equipment which equips said connecting piping with connecting piping fault detection equipment judged that a fault has arisen is effective when preventing that originate in a fault of connecting piping and abnormalities of a sensor are incorrect-detected.

[0014] In this invention, where clausilium of the one-line reducing valve is carried out, when fluid pressure is supplied to an one-line foil cylinder, fluid pressure which a source of fluid pressure emits does not reach connecting piping. Where it opened an one-line reducing valve and clausilium of the other system reducing valve is carried out on the other hand, when fluid pressure is supplied to an one-line foil cylinder, fluid pressure which a source of fluid pressure emits reaches connecting piping. When fluid pressure which is obtained by one-line foil cylinder pressure sensor as compared with fluid pressure which is obtained by one-line foil cylinder pressure sensor in the case of the former in the case of the latter is low voltage, it can be judged that leakage has arisen in connecting piping. It is judged that a fault has produced connecting piping fault detection equipment at connecting piping in this case.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 shows system configuration drawing of the brake fluid oppression equipment which is one example of this invention. The brake fluid oppression equipment of this example is equipped with the electronic control unit 20 (ECU20 is called hereafter). Brake fluid oppression equipment is controlled by ECU20.

[0016] Brake fluid oppression equipment is equipped with the brake pedal 22. The brake switch 23 is arranged near the brake pedal 22. The brake switch 23 generates an ON output, when getting into the brake pedal 22. The output signal of the brake switch 23 is supplied to ECU20. ECU20 judges whether brakes operation is performed based on the output state of the brake switch 23.

[0017] The brake pedal 22 is connected with the input shaft 26 of a master cylinder 24. The master cylinder 24 is equipped with the 1st piston 28 and the 2nd piston 30. The 1st piston 28 is connected with the input shaft 26. The 1st fluid pressure room 32 is formed between the 1st piston 28 and the 2nd piston 30. Moreover, the 2nd fluid pressure room 34 is formed between the 2nd piston 30 and the base of a master cylinder 24. The spring 36 which energizes the 2nd piston 30 to a brake-pedal 22 side is arranged in the 2nd fluid pressure room 34.

[0018] The reservoir tank 38 is arranged in the upper part of a master cylinder 24. Brake Froude is stored by the reservoir tank 38. The 1st fluid pressure room 32 and the 2nd fluid pressure room 34 of a master cylinder 24 will be in the reservoir tank 38 and switch-on, only when the 1st piston 28 and the 2nd piston 30 are located in a original location. Therefore, the 1st fluid pressure room 32 and the 2nd fluid pressure room 34 are supplemented with brake Froude whenever treading in of a brake pedal 22 is canceled.

[0019] In the 2nd fluid pressure room 34 of a master cylinder 24, the master cylinder \*\* sensor 40 (the following and PM/C a sensor 40 is called) and the pressure switch 42 are open for free passage. The PM/C sensor 40 outputs the electrical signal according to the internal pressure of the 2nd fluid pressure room 34. PM/C The output signal of a sensor 40 is supplied to ECU20. ECU20 is PM/C. It is based on the output signal of a sensor 40, and is master cylinder \*\* PM/C. It detects. On the other hand, a pressure switch 42 emits an ON output, when the internal pressure of the 2nd fluid pressure room 34 exceeds a predetermined value. The output signal of a pressure switch 42 is supplied to ECU20.

[0020] In the 1st fluid pressure room 32 of a master cylinder 24, the fluid pressure path 44 is open for free passage. The fluid pressure path 44 is open for free passage to the fluid pressure path 50 through the master cylinder cut bulb 46 (a master valve flow coefficient 46 is called hereafter) and a check valve 48. the electromagnetism of two locations where a master valve flow coefficient 46 maintains a valve-opening condition by the ordinary state -- it is a closing motion valve. A master valve flow coefficient 46 will be in a clausilium condition by supplying a driving signal from ECU20. Moreover, a check valve 48 is an one-way valve which permits only the flow of the fluid which goes to the fluid pressure path 50 from the fluid pressure path 44.

[0021] The brake fluid oppression equipment of this example is equipped with the pump 52. The pump 52 is equipped with the motor 54 as a driving source. Actuation of a motor 54 is controlled by ECU20. Inhalation opening of a pump 52 is open for free passage on the reservoir tank 38. Moreover, the delivery of a pump 52 is open for free passage to the high voltage path 60 through a check valve 58 while it is open for free passage to the accumulator 56.

[0022] In the high voltage path 60, the accumulator \*\* sensor 62 (the following and PACC a sensor 62 is called) is open for free passage. PACC A sensor 62 outputs the electrical signal according to the internal pressure of the high voltage path 60. PACC The output signal of a sensor 62 is supplied to ECU20. ECU20 is PACC. Based on the output signal of a sensor 62, the internal pressure of the high voltage path 60, i.e., the pressure currently stored in the accumulator 56, (accumulator \*\* PACC is called hereafter) is detected.

[0023] The upper limit sensor 64 and the ROARI mitt sensor 66 are arranged in the high voltage path 60. The upper limit sensor 64 is the internal pressure PACC of the high voltage path 60, i.e., accumulator \*\*. An ON output is emitted when it is more than the upper limit of the planned activity field. On the other hand, the ROARI mitt sensor 54 is accumulator \*\* PACC. An ON output is emitted when it is below the lower limit of the planned activity field. Both the output signal of the upper limit sensor 64 and the output signal of the ROARI mitt sensor 66 are supplied to ECU20. If an ON output is emitted from the ROARI mitt sensor 66, ECU20 will supply a driving signal to a motor 54 henceforth until an ON output is emitted from the upper limit sensor 64. According to the above-mentioned processing, it is accumulator \*\* PACC. It is maintained in the always planned activity field.

[0024] In the high voltage path 60, the front boost linear bulb 68 (the Fin linear 68 is called hereafter) and the rear boost linear bulb 70 (the Rin linear 70 is called hereafter) are open for free passage. The Fin linear 68 and the Rin linear 70 are open for free passage to the front fluid pressure path 72 and the rear fluid pressure path 74, respectively. The front fluid pressure path 72 is open for free passage on the reservoir tank 38 through the front reduced pressure linear bulb 76 (the following and Fout a linear 76 is called). Moreover, the rear fluid pressure path 74 is open for free passage on the reservoir tank 38 through the rear reduced pressure linear bulb 78 (the following and Rout a linear 78 is called).

[0025] The Fin linear 68, the Rin linear 70, and Fout A linear 76 and Rout A linear 78 maintains a cut off state, when the driving signal is not supplied from ECU20, and on the other hand, when the driving signal is supplied from ECU20, it realizes effective opening area according to a driving signal. According to the Fin linear 68, the fluid flow which flows into the front fluid pressure path 72 from the high voltage path 60 is controllable to a linear. Moreover, according to the Fout linear 76, the fluid flow which flows out of the front fluid pressure path 72 into the reservoir tank 38 is controllable to a linear. Similarly, according to the Rin linear 70, the fluid flow which flows into the rear fluid pressure path 74 from the high voltage path 60 is controllable to a linear. Moreover, Rout According to the linear 78, the fluid flow which flows out of the rear fluid pressure path 74 into the reservoir tank 38 is controllable to a linear.

[0026] The front fluid pressure path 72 is open for free passage in the front fluid pressure circuit 82 through the front cut bulb 80 (FCV80 is called hereafter). the electromagnetism of two locations where FCV80 maintains a clausilium condition by the ordinary state -- it is a closing motion valve. FCV80 will be in a valve-opening condition by supplying a driving signal from ECU20. Brake fluid pressure is supplied to the front fluid pressure circuit 82 from the fluid pressure path 72 as FCV80 is in a valve-opening condition.

[0027] In the front fluid pressure circuit 82, the fluid pressure path 50 mentioned above is open for free passage. When a master valve flow coefficient 46 is in a valve-opening condition, a master cylinder 24 and the fluid pressure path 50 will be in switch-on. In this case, in the front fluid pressure circuit 82, it is master cylinder \*\* PM/C. Isotonic brake fluid pressure is drawn.

[0028] When a master valve flow coefficient 46 is in a clausilium condition, a master cylinder 24 and the fluid pressure path 50 are opened for free passage by only the check valve 48. in this case, master cylinder \*\* PM/C if it is high voltage as compared with the internal pressure of the front fluid pressure circuit 82 -- the internal pressure of the front fluid pressure circuit 82 -- master cylinder \*\* PM/C up to -

- pressure up is carried out. On the other hand, it is master cylinder \*\* PM/C. As compared with the internal pressure of the front fluid pressure circuit 82, if it is low voltage, the internal pressure of the front fluid pressure circuit 82 is master cylinder PM/C. It is maintained by different value.

[0029] The front fluid pressure circuit 82 is equipped with the front foil cylinder pressure sensor 84 (henceforth, PF a sensor 84 is called). PF The sensor 84 is open for free passage to the connecting path 86 which is open for free passage to FCV80 and the fluid pressure path 50. PF A sensor 84 outputs the electrical signal according to the internal pressure of a connecting path 86. PF The output signal of a sensor 84 is supplied to ECU20. ECU20 is PF. The internal pressure of a connecting path 86 is detected based on the output signal of a sensor 84.

[0030] The connecting path 86 is open for free passage in the foil cylinder 92 of the left front wheel floor line through the front maintenance bulb 88 and a check valve 90. A check valve 90 is an one-way valve which permits only the flow of the fluid which goes to a connecting path 86 from the foil cylinder 92. moreover, the electromagnetism of two locations where the front maintenance bulb 88 maintains a valve-opening condition in an ordinary state -- it is a closing motion valve. The front maintenance bulb 88 will be in a clausilium condition by supplying a driving signal from ECU20.

[0031] The connecting path 86 is open for free passage in the foil cylinder 98 of the right front wheel FR through the front maintenance bulb 94 and a check valve 96. A check valve 96 is an one-way valve which permits only the flow of the fluid which goes to a connecting path 86 from the foil cylinder 98. moreover, the electromagnetism of two locations where the front maintenance bulb 94 maintains a valve-opening condition in an ordinary state -- it is a closing motion valve. The front maintenance bulb 94 will be in a clausilium condition by supplying a driving signal from ECU20.

[0032] The foil cylinders 92 and 98 are open for free passage to connecting piping 104 through the front reducing valve 100,102, respectively. the electromagnetism of two locations where the front reducing valve 100,102 maintains a clausilium condition in an ordinary state -- it is a closing motion valve. The front reducing valve 100,102 will be in a valve-opening condition by supplying a driving signal from ECU20.

[0033] Connecting piping 104 is open for free passage on the reservoir tank 38 through the reservoir cut bulb 106 (a reservoir valve flow coefficient 106 is called hereafter). the electromagnetism of two locations where a reservoir valve flow coefficient 106 maintains a clausilium condition in an ordinary state -- it is a closing motion valve. A reservoir valve flow coefficient 106 will be in a valve-opening condition by supplying a driving signal from ECU20.

[0034] In the rear fluid pressure path 74, the rear foil cylinder pressure sensor 108 (henceforth, PR a sensor 108 is called) is open for free passage. PR A sensor 108 outputs the electrical signal according to the internal pressure of the rear fluid pressure path 74. PR The output signal of a sensor 108 is supplied to ECU20. ECU20 are PR. Based on the output signal of a sensor 108, the internal pressure of the rear fluid pressure path 74 is detected.

[0035] The rear fluid pressure path 74 is open for free passage to the connecting path 114 of the rear fluid pressure circuit 112 through the rear cut bulb 110 (RCV110 is called hereafter). the electromagnetism of two locations where RCV110 maintains a clausilium condition by the ordinary state -- it is a closing motion valve. RCV110 will be in a valve-opening condition by supplying a driving signal from ECU20. Brake fluid pressure is supplied to the rear fluid pressure circuit 112 from the fluid pressure path 74 as RCV110 is in a valve-opening condition.

[0036] The connecting path 114 is open for free passage in the foil cylinder 120 of the left rear wheel RL through the rear maintenance bulb 116 and a check valve 118. A check valve 118 is an one-way valve which permits only the flow of the fluid which goes to a connecting path 114 from the foil cylinder 120. moreover, the electromagnetism of two locations where the rear maintenance bulb 116 maintains a valve-opening condition in an ordinary state -- it is a closing motion valve. The rear maintenance bulb 116 will be in a clausilium condition by supplying a driving signal from ECU20.

[0037] The connecting path 114 is open for free passage in the foil cylinder 126 of the right rear wheel RR through the rear maintenance bulb 122 and a check valve 124. A check valve 124 is an one-way valve which permits only the flow of the fluid which goes to a connecting path 114 from the foil

cylinder 126. moreover, the electromagnetism of two locations where the rear maintenance bulb 122 maintains a valve-opening condition in an ordinary state -- it is a closing motion valve. The rear maintenance bulb 122 will be in a clausilium condition by supplying a driving signal from ECU20. [0038] The foil cylinder 120,126 is open for free passage to connecting piping 104 through the rear reducing valve 128,130, respectively. the electromagnetism of two locations where the rear reducing valve 128,130 maintains a clausilium condition in an ordinary state -- it is a closing motion valve. The rear reducing valve 128,130 will be in a valve-opening condition by supplying a driving signal from ECU20.

[0039] Drawing 2 shows the block block diagram showing the internal structure of ECU20. ECU20 is equipped with the output interface 134 to which the input interface 132, various bulbs, a motor, etc. to which various sensors, various switches, etc. with which a system is equipped are connected are connected. The input interface 132 and the output interface 134 are connected to CPU138, ROM140, and RAM142 through the common bus 136. The program for performing processing mentioned later is stored in ROM140. In this example, actuation explained below is realized by performing the program in which CPU138 is stored in ROM140.

[0040] Next, basic actuation of the brake fluid oppression equipment of this example is explained. It is the brake treading strength FP to a brake pedal 22. If added, the internal pressure of the 1st fluid pressure room 32 of a master cylinder 24 and the 2nd fluid pressure room 34 will rise. If the internal pressure of the 2nd fluid pressure room 34 reaches the working pressure of a pressure switch 42, a pressure switch 42 will be in an ON state, and it sets to ECU20, and is master cylinder \*\* PM/C. Carrying out pressure up is recognized.

[0041] ECU20 is master cylinder \*\* PM/C. If it recognizes carrying out pressure up, while making a master valve flow coefficient 46 into a clausilium condition, FCV70 and RCV100 will be made into a valve-opening condition. If this processing is performed, runoff of brake Froude from a master cylinder 24 will be forbidden henceforth. And the Fin linear 68 and Fout The brake fluid pressure whose pressure was regulated by the linear 76 (the Fr linears 68 and 76 are hereafter called when naming these generically) to the connecting path 86 of the front fluid pressure circuit 82 Moreover, the Rin linear 70 and Rout The brake fluid pressure whose pressure was regulated by the linear 78 (the Rr linears 70 and 78 are hereafter called when naming these generically) is supplied to the connecting path 114 of the rear fluid pressure circuit 112, respectively.

[0042] It sets in the above-mentioned condition and is PM/C. A sensor 40 is the brake treading strength FP. Corresponding master cylinder \*\* PM/C It detects. Moreover, PF A sensor 84 and PR A sensor 108 is the brake fluid pressure PF whose pressure was regulated by the Fr linears 68 and 76, respectively, and the brake fluid pressure PR whose pressure was regulated by the Rr linears 70 and 78. It detects. ECU20 is PF. Brake fluid pressure PF detected by the sensor 84 Master cylinder \*\* PM/C They are PR so that it may receive and may become a predetermined redoubling ratio. PR detected by the sensor 108 Master cylinder \*\* PM/C The Fr linears 68 and 76 and the Rr linears 70 and 78 are controlled to receive and to become a predetermined redoubling ratio.

[0043] When supplying the foil cylinders 92 and 98,120,126, without controlling the brake fluid pressure whose pressure was regulated by the Fr linears 68 and 76 and the Rr linears 70 and 78 (the time is usually called hereafter), while the front maintenance bulbs 88 and 94 are maintained by the valve-opening condition, the front reducing valve 100,102 is maintained by the clausilium condition. Brake fluid pressure PF led to the connecting path 86 of the front fluid pressure circuit 82 under this condition The foil cylinders 92 and 98 are supplied. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinders 92 and 98 Brake treading strength FP It is adjusted to the fluid pressure which receives and has a predetermined redoubling ratio.

[0044] Similarly, while the rear maintenance bulb 116,122 is usually sometimes maintained by the valve-opening condition, the rear reducing valve 128,130 is maintained by the clausilium condition. Brake fluid pressure PR led to the connecting path 114 of the rear fluid pressure circuit 112 under this condition The foil cylinder 120,126 is supplied. In this case, foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinder 120,126 Brake treading strength FP It is adjusted to the fluid pressure which receives and has a

predetermined redoubling ratio.

[0045] Thus, according to the brake fluid oppression equipment of this example, it is foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinders 92 and 98,120,126. Brake treading strength FP It can adjust to the fluid pressure which responded. Hereafter, the mode in which the above-mentioned function is realized is called the normal mode.

[0046] Setting to the brake fluid oppression equipment of this example, the Fr linears 68 and 76 and the Rr linears 70 and 78 are master cylinder \*\* PM/C. Brake fluid pressure PF and PR of different arbitration A connecting path 86,114 can be supplied. Therefore, according to the brake fluid oppression equipment of this example, it is foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinders 92 and 98,120,126. Pressure up can be carried out towards the fluid pressure of arbitration. Hereafter, the mode in which the above-mentioned function is realized is called boost mode.

[0047] When the front maintenance bulb 88 is made into a clausilium condition and the front reducing valve 100 is made into a clausilium condition in the brake fluid oppression equipment of this example, it is foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinder 92. It can hold. Similarly, it is foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinder 98,120,126. The corresponding maintenance bulb 94,116,122 and a corresponding reducing valve 102,128,130 can be held by considering as a clausilium condition. Thus, according to the brake fluid pressure equipment of this example, it is foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinders 92 and 98,120,126. It can hold to the fluid pressure of arbitration. Hereafter, the mode in which the above-mentioned function is realized is called a hold mode.

[0048] When the front maintenance bulb 88 is made into a clausilium condition and the front reducing valve 100 and a reservoir valve flow coefficient 106 are made into a valve-opening condition in the brake fluid oppression equipment of this example, it is foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinder 92. It can be made to decompress. Foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinder 98,120,126 can also make the reducing valve 102,128,130 which makes the corresponding maintenance bulb 94,116,122 a clausilium condition, and corresponds after making a reservoir valve flow coefficient 106 into a valve-opening condition similarly decompress by considering as a valve-opening condition. Thus, according to the brake fluid pressure equipment of this example, it is foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinders 92 and 98,120,126. The fluid pressure of arbitration can be made to decompress. Hereafter, the mode in which the above-mentioned function is realized is called reduced pressure mode.

[0049] ECU20 realizes the normal mode and boost mode which were suitably mentioned above, a hold mode, and reduced pressure mode based on the slip ratio of each wheels floor line, FR, RL, and RR, the motion condition of vehicles, etc. According to the normal mode, the braking condition according to an operator's intention is realizable. Moreover, according to realizing combining suitably boost mode, a hold mode, and reduced pressure mode, when maintaining the motion condition of vehicles to stability, suitable brake fluid pressure control is realizable.

[0050] By the way, PM/C A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR When a fault arises for a sensor 108 or piping, there is a case where it becomes impossible to perform brake fluid pressure control like always [ positive ]. In such a case, when it is maintaining a master valve flow coefficient 46 in the valve-opening condition, and maintaining FCV80 in the clausilium condition for example, it is foil cylinder pressure PW/C of the left forward right rings floor line and FR, using a master cylinder 24 as the source of fluid pressure. Pressure up can be carried out. Hereafter, this mode is called manual mode. Thus, according to the system of this example, damping force can be generated with manual mode at the time of the fault of a system.

[0051] However, the damping force acquired by manual mode makes the Fr linears 68 and 76 and the Rr linears 70 and 78 the source of fluid pressure, and is foil cylinder pressure PW/C. When carrying out pressure up, as compared with the damping force acquired, it is a small value. For this reason, also when abnormalities have arisen to the system, it is desirable to continue brake fluid pressure control which makes the Fr linears 68 and 76 and the Rr linears 70 and 78 the source of fluid pressure as much as possible.

[0052] When abnormalities arise to a system, the brake fluid oppression equipment of this example detects the part which the fault produced, and has the feature at the point which continues brake fluid

pressure control which makes the Fr linears 68 and 76 and the Rr linears 70 and 78 the source of fluid pressure as much as possible. Hereafter, with reference to drawing 3 thru/or drawing 7 , characteristic actuation of the brake fluid oppression equipment of this example is explained.

[0053] Drawing 3 shows the flow chart for explaining the content of actuation generally performed at the time of start up of vehicles. as shown in drawing 3 , until the vehicles under halt depart -- \*\*\*\* -- the processing which puts an engine into operation by setting (1) ignition switch to ON -- and -- Where (2) brake pedals are broken in, it is necessary to choose a shift, and it is necessary to perform after that processing (step 200) of which treading in of a brake pedal is canceled. Vehicles can be started, if it gets into an accelerator pedal after the above-mentioned processing is completed (step 202).

[0054] In between [ until the vehicles under halt depart ] like \*\*\*\*, the condition of having got into the brake pedal is formed. ECU20 performs processing for detecting the abnormalities of a system, while getting into the brake pedal. Drawing 4 shows the flow chart showing the flow of the processing which ECU20 performs, in order to detect the abnormalities of a system.

[0055] As shown in drawing 4 , ECU20 distinguishes whether the actuation for starting the vehicles under halt was started in step 210. It is distinguished whether the condition of the ignition switch having been set to ON and having specifically got into the brake pedal is formed. If it is judged that start-up actuation was started, processing of step 212 will be performed next.

[0056] At step 212, processing required in order to judge whether abnormalities have arisen in the processing 68 and 76 which checks piping of a system, i.e., Fr linears, the Rr linears 70 and 78, the front fluid pressure circuit 82, the rear fluid pressure circuit 112, and the connecting piping 104 grade is performed. Termination of the above-mentioned processing performs processing of step 214 next.

[0057] The processing which checks a sensor at step 214, i.e., PM/C, A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR Processing required in order to judge whether abnormalities have arisen in the sensor 108 is performed. Termination of the above-mentioned processing ends a malfunction detection routine.

[0058] Drawing 5 shows the timing diagram realized by performing processing of step 212 mentioned above. It is PF accompanying [ realize continuously the mode of 1-18 which shows the check of piping in drawing 5 in this example, and ] change in the mode. The detection value of a sensor 84, and PR It realizes under supervising the detection value of a sensor 108.

[0059] Before starting a piping check, all the bulbs with which a system is equipped are maintained by the OFF state. In this case, the condition which shows brake fluid oppression equipment in drawing 1 is realized. The mode 1 will be realized if the Rin linear 70 is made into an ON state (full admission condition) from this condition. If the mode 1 is realized, it is accumulator \*\* PACC to the fluid pressure path 74. It is supplied. It is judged that ECU20 has the normal Rin linear 70 when the detection value of the PR sensor 108 increases rapidly in connection with the mode 1 being realized.

[0060] After the mode 1 is realized, the mode 2 will be realized, if the Rin linear 70 is made into an OFF state (close-by-pass-bulb-completely condition), and RCV110 is made into an ON state (valve-opening condition) and the rear maintenance bulb 116,122 is made into an ON state (clausilium condition). The fluid pressure currently supplied to the fluid pressure path 74 if the mode 2 is realized reaches to the upstream of the rear maintenance bulb 116,122. It follows on the mode 2 being realized and ECUs20 are PR. When the detection value of a sensor 108 carries out the decrease of fine, it is judged that RCV110 and the rear maintenance bulb 116,122 are normal.

[0061] After the mode 2 is realized, the mode 3 will be realized if the rear maintenance bulb 116 is made into an OFF state (valve-opening condition). If the mode 3 is realized, accumulator \*\* PACC will flow into the foil cylinder 120. It follows on the mode 3 being realized and ECUs20 are PR. When the detection value of a sensor 108 carries out the decrease of fine (i.e., when not decreasing rapidly), it is judged that leakage has not arisen in the foil cylinder 120.

[0062] After the mode 3 is realized, the mode 4 will be realized if the rear maintenance bulb 122 is made into an OFF state (valve-opening condition). If the mode 4 is realized, accumulator \*\* PACC will flow into the foil cylinder 126. It follows on the mode 4 being realized and ECUs20 are PR. When the detection value of a sensor 108 carries out the decrease of fine (i.e., when not decreasing rapidly), it is judged that leakage has not arisen in the foil cylinder 126.

[0063] After the mode 4 is realized, the mode 5 will be realized, if a master valve flow coefficient 46 is made into an ON state (clausilium condition), the Fin linear 68 is made into an ON state (full admission condition), and RCV110 is made into an OFF state (clausilium condition) and the front maintenance bulbs 88 and 94 are made into an ON state (clausilium condition). If the mode 5 is realized, fluid pressure will flow into the fluid pressure path 72 from an accumulator 56. It follows on the mode 5 being realized and ECU20 is PACC. When the detection value of a sensor 62 carries out the decrease of fine, it is judged that the Fin linear 68 is operating normally.

[0064] The mode 6 will be realized, if the Fin linear 68 is made into an OFF state (close-by-pass-bulb-completely condition) and FCV80 is made into an ON state (valve-opening condition), after the mode 5 is realized. If the mode 6 is realized, it is accumulator \*\* PACC. It flows into a connecting path 86. It follows on the mode 6 being realized and ECU20 is PF. When the detection value of a sensor 84 increases rapidly, it is judged that FCV80 is operating normally.

[0065] The mode 7 will be realized, if the front maintenance bulb 88 is made into an OFF state (clausilium condition) after the mode 6 is realized. If the mode 7 is realized, it is accumulator \*\* PACC. It flows into the foil cylinder 92. It follows on the mode 7 being realized and ECU20 is PF. When the detection value of a sensor 84 carries out the decrease of fine (i.e., when not decreasing rapidly), it is judged that leakage has not arisen in the foil cylinder 92.

[0066] The mode 8 will be realized, if the front maintenance bulb 94 is made into an OFF state (clausilium condition) after the mode 7 is realized. If the mode 8 is realized, it is accumulator \*\* PACC. It flows into the foil cylinder 98. It follows on the mode 8 being realized and ECU20 is PF. When the detection value of a sensor 84 carries out the decrease of fine (i.e., when not decreasing rapidly), it is judged that leakage has not arisen in the foil cylinder 98.

[0067] After the mode 8 is realized, a master valve flow coefficient 46 is made into an OFF state (valve-opening condition), and it is Rout. The mode 9 will be realized, if a linear 78 is made into an ON state (full admission condition), and FCV80 is made into an OFF state (clausilium condition) and RCV110 is made into an ON state (valve-opening condition). If the mode 9 is realized, while the foil cylinders 92 and 98 of the left forward right rings floor line and FR will be separated from the Fin linear 68 and will be opened for free passage by the master cylinder 24, the fluid pressure currently stored in the foil cylinder 120,126 of the left right rear rings RL and RR is opened by the reservoir tank 38. It follows on the mode 9 being realized and ECUs20 are PR. It is Rout when the detection value of a sensor 108 decreases rapidly. It is judged that the linear 78 is operating normally.

[0068] After the mode 9 is realized, the Rin linear 70 is made into an ON state (full admission condition), and it is Rout. The mode 10 will be realized if a linear 78 is made into an OFF state (clausilium condition). If the mode 10 is realized, it is accumulator \*\* PACC to the foil cylinder of rear wheels RL and RR. It is supplied. The mode 10 is performed in order to supply fluid pressure to these foil cylinders 120,126.

[0069] The mode 11 will be realized, if the Rin linear 70 is made into an OFF state (clausilium condition), and the rear reducing valve 128 of the left rear wheel RL is made into an ON state (valve-opening condition) and the rear maintenance bulb 122 is made into an ON state (clausilium condition) at the right rear wheel RR, after the mode 10 is realized. If the mode 11 is realized, the fluid pressure currently stored in the fluid pressure path 74, the connecting path 114, and the foil cylinder 120 of the left rear wheel RL will flow into connecting piping 104. It follows on the mode 11 being realized and ECUs20 are PR. When the detection value of a sensor 108 carries out the decrease of fine (i.e., when not decreasing rapidly), it is judged that leakage has not arisen in connecting piping.

[0070] The mode 12 will be realized, if a reservoir valve flow coefficient 106 is made into an ON state (valve-opening condition) after the mode 11 is realized. If the mode 12 is realized, the fluid pressure path 74, a connecting path 114, the foil cylinder 120 of the left rear wheel RL, and the fluid pressure currently stored in connecting piping 104 will be opened by the reservoir tank 38. It follows on the mode 12 being realized and ECUs20 are PR. When the detection value of a sensor 108 decreases rapidly, it is judged that the rear reducing valve 128 and the reservoir valve flow coefficient 106 are operating normally.

[0071] The mode 13 will be realized, if the Rin linear 70 is made into an ON state (full admission condition), the rear reducing valve 128 is made into an OFF state (clausilium condition), and the rear maintenance bulb 122 is made into an OFF state (valve-opening condition) and a reservoir valve flow coefficient 106 is made into an OFF state (clausilium condition), after the mode 12 is realized. If the mode 13 is realized, it is accumulator \*\* PACC to the foil cylinder 120,126 of rear wheels RL and RR. It is supplied. The mode 13 is performed in order to supply fluid pressure to these foil cylinders 120,126.

[0072] The mode 14 will be realized, if the Rin linear 70 is made into an OFF state (clausilium condition), the rear maintenance bulb 116 of the left rear wheel RL is made into an ON state (clausilium condition), and the rear reducing valve 130 of the right rear wheel RR is made into an ON state (valve-opening condition) and a reservoir valve flow coefficient 106 is made into an ON state (valve-opening condition), after the mode 13 is realized. If the mode 14 is realized, the fluid pressure currently stored in the fluid pressure path 74, the connecting path 114, and the foil cylinder 126 of the right rear wheel RL will be opened by the reservoir tank 38. It follows on the mode 14 being realized and ECUs20 are PR. When the detection value of a sensor 108 decreases rapidly, it is judged that the rear reducing valve 130 is operating normally.

[0073] After the mode 14 is realized, a master valve flow coefficient 46 is made into an ON state (clausilium condition). Fout A linear 76 is made into an ON state (full admission condition), and FCV80 is made into an ON state (valve-opening condition). The mode 15 will be realized, if RCV110 is made into an OFF state (clausilium condition), the rear maintenance bulb 116 is made into an OFF state (valve-opening condition), and the rear reducing valve 130 is made into an OFF state (clausilium condition) and a reservoir valve flow coefficient 106 is made into an OFF state (clausilium condition). Before realizing the mode 15, it is master cylinder \*\* PM/C to the foil cylinders 92 and 98 of the left forward right rings floor line and FR. It is supplied. Moreover, if the mode 15 is realized, those foil cylinders 92 and 98 are Fout. The reservoir tank 38 is open for free passage through a linear 76. It follows on the mode 15 being realized and ECU20 is PF. It is Fout when the detection value of a sensor 84 decreases rapidly. It is judged that the linear 76 is operating normally.

[0074] After the mode 15 is realized, the Fin linear 68 is made into an ON state (full admission condition), and it is Fout. The mode 16 will be realized, if a linear 76 is made into an OFF state (clausilium condition), and FCV80 is made into an ON state (valve-opening condition) and RCV110 is made into an OFF state (valve-opening condition). If the mode 16 is realized, it is accumulator \*\* PACC to the foil cylinders 92 and 98 of front wheels floor line and FR. It is supplied. The mode 16 is PR. It performs in order to decompress the fluid pressure which acts on a sensor 108 to atmospheric pressure and to supply fluid pressure to the foil cylinders 92 and 98.

[0075] The mode 17 will be realized, if the Fin linear 68 is made into an OFF state (clausilium condition), FCV80 is made into an OFF state (clausilium condition), and the front reducing valve 100 of the left front wheel floor line is made into an ON state (valve-opening condition) and the front maintenance bulb 94 of the right front wheel FR is made into an ON state (clausilium condition), after the mode 16 is realized. If the mode 17 is realized, the fluid pressure currently stored in the connecting path 86 and the foil cylinder 92 will flow into connecting piping 104. It follows on the mode 17 being realized and ECU20 is PF. When the detection value of a sensor 84 carries out the decrease of fine, it is judged that the front reducing valve 100 is functioning normally.

[0076] After the mode 17 is realized, the front maintenance bulb 88 of the left front wheel floor line is made into an ON state (clausilium condition). The front reducing valve 100 of the left front wheel floor line is made into an OFF state (clausilium condition). The mode 18 will be realized, if the front maintenance bulb 94 of the right front wheel FR is made into an OFF state (valve-opening condition), and the front reducing valve 102 of the right front wheel FR is made into an ON state (valve-opening condition) and a reservoir valve flow coefficient 106 is made into an ON state (valve-opening condition). If the mode 18 is realized, a connecting path 86, the foil cylinder 98, and the fluid pressure currently stored in connecting piping 104 will be opened by the reservoir tank 38. It follows on the mode 18 being realized and ECU20 is PF. When the detection value of a sensor 84 decreases rapidly, it is

judged that the front reducing valve 102 is functioning normally.

[0077] ECU20 sets "1" to the abnormality flag according to the abnormality part, when the check of piping is performed and abnormalities are accepted in which part by performing continuously the mode of 1-18 mentioned above. Therefore, after processing of a piping check is performed, based on the condition of an abnormality flag, the fault part of piping is detectable. After the above-mentioned processing is completed, all bulbs are made into an OFF state and the condition which shows in drawing 1 again is realized.

[0078] Drawing 6 shows the flow chart of an example of the sensor check routine which expressed concretely processing of step 214 mentioned above. Starting of this routine performs processing of step 220 first. At step 220, it is distinguished whether conditions (criteria are called hereafter) required in order to perform processing of this routine are satisfied. It sets to this example and they are \*\*PM/C. A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR Drift amendment of a sensor 108 is completed, \*\* PACC The ON output is emitted [ that the suitable fluid pressure for a sensor 62 is detected, ] from \*\* brake switch 23, \*\* PM/C The suitable fluid pressure for a sensor 40 being detected and emitting [ the ON output ]-from \*\* pressure switch 42 \*\* are set up as criteria. If it is judged that criteria are satisfied, processing of step 222 will be performed next.

[0079] At step 222, it is PM/C. The detection value (mark PM/C \* is attached and expressed hereafter) of a sensor 40, and PF It is distinguished whether the detection value (mark PF \* is attached and expressed hereafter) of a sensor 84 is an equal value substantially. Processing of this step 222 is performed under the condition that all the bulbs were made into the OFF state. In this case, PF The fluid pressure which acts on a sensor 84 is PM/C. It becomes isotonic substantially with the fluid pressure which acts on a sensor 40. Therefore, PM/C A sensor 40 and PF If both the sensors 84 are normal, originally they are those detection value PM/C \*. Detection value PF \* It should become the same value. At this step 222, it is detection value PM/C \*. Detection value PF \* It is PM/C when it is judged that it is an equal value substantially. A sensor 40 and PF It is judged that both the sensors 84 are normal and, subsequently processing of step 224 is performed.

[0080] At step 224, processing which makes the front reducing valve 100,102 and the rear reducing valve 128,130 a valve-opening condition, and makes RCV110 a valve-opening condition is performed. Termination of the above-mentioned processing performs processing of step 226 next.

[0081] At step 226, they are PR. The detection value (mark PR \* is attached and expressed hereafter) and PM/C of a sensor 108 Detection value PM/C \* of a sensor 40 It is distinguished whether it is an equal value substantially. If processing of the above-mentioned step 224 is performed, the fluid pressure which a master cylinder 24 generates flows into the rear fluid pressure circuit 82 not only through the front fluid pressure circuit 82 but through connecting piping 104, and is PR. It arrives even at the fluid pressure path 74 where a sensor 108 is connected. Therefore, they are PR in case this step 226 is performed. If the sensor 108 is normal, it is the detection value PR \*. Detection value PM/C \* It should become the almost same value. If it puts in another way, it will be detection value PM/C \* at this step 226. Detection value PR \* They are PR when it is judged that it is an equal value substantially. It can be judged that a sensor 108 is normal. In this case, processing of step 228 is performed next. On the other hand, they are detection value PM / C \* at this step 226. Detection value PR \* They are PR when it is judged that it is not an equal value substantially. Detection value PR \* of a sensor 108 It can be judged that it is outlying observation. In this case, processing of step 230 is performed next.

[0082] "1" is set to Flag XFAILLO at step 228. Like \*\*\*\*, processing of this step 228 is PM/C. A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR It performs, only when it is admitted that all the sensors 108 are normal. Therefore, in the system of this example, when "1" is set to XFAILLO, it can be judged that all of those sensors are functioning on normal. Termination of processing of this step 228 ends this routine.

[0083] "1" is set to Flag XFAILR at step 230. Like \*\*\*\*, processing of this step 230 is PM/C. A sensor 40 and PF A sensor 84 is normal and they are PR. Detection value PR \* of a sensor 108 It performs, only when being outlying observation is admitted. Therefore, it is PM/C when "1" is set to XFAILR in the system of this example. A sensor 40 and PF It can be judged that the sensor 84 is functioning normally. Termination of processing of this step 230 ends this routine.

[0084] At the above-mentioned step 222, it is detection value PM/C . Detection value PF \* When it was not the same value substantially and is distinguished, it is detection value PM/C \*. Or detection value PF \* It can be judged that at least one side is outlying observation. In this case, processing of step 232 is performed next.

[0085] At step 232, processing which makes the front reducing valve 100,102 and the rear reducing valve 128,130 a valve-opening condition, and makes RCV110 a valve-opening condition like the above-mentioned step 224 is performed. It is PF if this processing is performed. Not only the sensor 84 but PR It is master cylinder \*\* PM/C also to a sensor 108. Equivalent fluid pressure acts. Termination of the above-mentioned processing performs processing of step 234 next.

[0086] At step 234, they are PR. Detection value PR \* of a sensor 108 PM/C Detection value PM/C \* of a sensor 40 It is distinguished whether it is an equal value substantially. Consequently, it is PM/C, when both were substantially equal and it is distinguished. A sensor 40 and PR Both the sensors 108 are normal and it is PF. Detection value PF \* of a sensor 84 It can be judged that it is outlying observation. In this case, processing of step 236 is performed next.

[0087] "1" is set to Flag XFALIF at step 236. Like \*\*\*\*, processing of this step 236 is PM/C. A sensor 40 and PR The sensor 108 is functioning normally and it is PF. Detection value PF \* of a sensor 84 It performs, only when being outlying observation is admitted. Therefore, it is PM/C when "1" is set to Flag XFALIF in the system of this example. A sensor 40 and PR It can be judged that the sensor 108 is functioning normally. Termination of processing of this step 236 ends this routine.

[0088] At the above-mentioned step 234, it is detection value PM/C \*. Detection value PR \* When it was not the same value substantially and is distinguished, it is detection value PM/C \*. Or detection value PR \* It can be judged that at least one side is outlying observation. In this case, processing of step 238 is performed next.

[0089] At step 238, it is PF. Detection value PF \* of a sensor 84 PR Detection value PR \* of a sensor 108 It is distinguished whether it is an equal value substantially. Consequently, it is PF when being distinguished, if both are substantially equal. A sensor 84 and PR A sensor 108 is normal and it is PM/C. Detection value PM/C \* of a sensor 40 It can be judged that it is outlying observation. In this case, processing of step 240 is performed next.

[0090] "1" is set to Flag XFALMC at step 240. Like \*\*\*\*, processing of this step 240 is PF. A sensor 84 and PR A sensor 108 is normal and it is PM/C. Detection value PM/C \* of a sensor 40 It performs, only when being outlying observation is admitted. Therefore, when "1" is set to XFALMC in the system of this example, it is PF at least. A sensor 84 and PR It can be judged that a sensor 108 is normal. Termination of processing of this step 228 ends this routine.

[0091] At the above-mentioned step 238, it is detection value PF \*. Detection value PR \* It is PM/C, when it was not the same value substantially and is distinguished. A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR A sensor 108 can judge that a value different, respectively is detected. In this case, it is judged that the property of an abnormality part is not made and then processing of step 242 is performed.

[0092] "1" is set to Flag XFALSY at step 242. Like \*\*\*\*, processing of this step 242 is performed, only when the abnormality judging of a system is impossible. Therefore, in the system of this example, when "1" is set to XFALSY, it can be judged that any detection value of a sensor cannot treat as normal values. Termination of processing of this step 242 ends this routine.

[0093] According to the above-mentioned processing, it is PM/C. A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR A flag can be set up according to whether the sensor 108 is operating to normal, respectively. Moreover, according to the above-mentioned processing, a sensor check can be performed by making a master cylinder 24 into the source of fluid pressure. For this reason, according to the brake fluid oppression equipment of this example, pump 54 grade cannot be operated in the case of a sensor check, and the noise at the time of a sensor check can be controlled.

[0094] ECU20 chooses the technique of brake fluid pressure control according to the result of the piping check mentioned above and a sensor check. Drawing 7 shows the flow chart of an example of the routine which ECU20 performs, in order to choose the technique of brake fluid pressure control. Starting of the routine shown in drawing 7 performs processing of step 250 first.

[0095] Whether "1" is set to Flag XFAILLO at step 250, and PM/C A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR It is distinguished whether it is recognized as a sensor 108 being normal altogether. Consequently, when XFAILLO=1 was materialized and it is distinguished, processing of step 252 is performed next.

[0096] At step 252, it is distinguished as a result of a piping check whether a certain abnormalities are detected. Consequently, if abnormalities are not detected at all, when being distinguished, it can be judged that a system is normal. In this case, processing of step 254 is performed next.

[0097] At step 254, it is decided that it will be the control whose technique of brake fluid pressure control of the rear fluid pressure circuit 112 the technique of brake fluid pressure control of the front fluid pressure circuit 82 is determined as the control which makes the Fr linears 68 and 76 the source of fluid pressure, and makes the Rr linears 70 and 78 the source of fluid pressure. Termination of the above-mentioned processing ends this processing. In addition, in the following publications, the control which makes a master cylinder 24 the source of fluid pressure for the control which makes the Fr linears 68 and 76 or the Rr linears 70 and 78 the source of fluid pressure with dynamic pressure control again is called static pressure control.

[0098] When the abnormalities of piping were detected by the piping check at the above-mentioned step 252 and it is distinguished, processing of step 256 is performed next. At step 256, it is distinguished whether it was detected when the abnormalities of whether the abnormalities of piping are abnormalities of connecting piping 104 and piping realized the mode 11 shown in above-mentioned drawing 5. Consequently, when abnormalities were accepted in connecting piping 104 and it is distinguished, processing of step 258 is performed next.

[0099] At step 258, while a reducing valve 100,102,128,130 is forbidden from it being in a valve-opening condition, the technique of brake fluid pressure control of the front fluid pressure circuit 82 and the technique of brake fluid pressure control of the rear fluid pressure circuit 112 are determined as both dynamic pressure control. When the abnormalities of a system are abnormalities of connecting piping 104, a clausilium condition, then an abnormality part can be separated for a reducing valve 100,102,128,130 from a system. Therefore, according to processing of this step 258, although abnormalities have arisen in connecting piping 104, dynamic pressure control can be performed like always [ positive ]. Termination of processing of this step 258 ends this routine.

[0100] When the abnormalities of piping were not abnormalities of connecting piping 104 and it is distinguished at the above-mentioned step 256, processing of step 260 is performed next. At step 260, processing for realizing fail-safe according to the part to which abnormalities were accepted is performed. Termination of processing of this step 260 ends this routine.

[0101] At the above-mentioned step 250, when it is distinguished that flag XFAILLO=1 is abortive, processing of step 262 is performed next. At step 262, it is distinguished as a result of a piping check as well as the case of the above-mentioned step 262 whether a certain abnormalities are accepted. When "1" is not set to Flag XFAILLO, it can be judged that a certain abnormalities are accepted by the sensor check. When abnormalities have arisen for piping in this example, abnormalities may be accepted under the effect in the case of a sensor check. Therefore, it is PM/C when abnormalities are accepted by the piping check, even if it is the case where abnormalities are accepted by the sensor check. A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR A sensor 108 may be normal altogether.

[0102] For this reason, by this routine, when the abnormalities of piping were accepted at the above-mentioned step 262 and it is distinguished, processing of step 256 mentioned above is performed henceforth. And when it is admitted as a result that the abnormalities of piping are abnormalities of connecting piping 104, processing of step 258 is performed next. Moreover, when the abnormalities of piping were not abnormalities of connecting piping 104 and it is distinguished, in step 260, fail-safe processing according to a fail condition is performed.

[0103] It is PM/C, when the abnormalities of piping were not accepted and it is distinguished at the above-mentioned step 262. A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR It can be judged that abnormalities have arisen certainly in at least one of the sensors 108. In this case, processing of step 264 is performed next.

[0104] It is distinguished at step 264 whether "1" is set to Flag XFAILR. It is PM/C when XFAILR=1 is

materialized. A sensor 40 and PF A sensor 84 is normal and they are PR. Detection value PR \* of a sensor 108 It can be judged that it is outlying observation. In this case, processing of step 266 is performed next.

[0105] At step 266, it is determined that the technique of brake fluid pressure control of the front fluid pressure circuit 82 is determined as dynamic pressure control, and brake fluid pressure control is not performed about the rear fluid pressure circuit 112. According to this processing, it is foil cylinder pressure PW/C of high voltage [ cylinders / 92 and 98 / of the left forward right rings floor line and FR / foil ]. While being able to make it generate, it is detection value PR \*. It can prevent that originate in it being outlying observation and unjust brake fluid pressure control is performed in the rear fluid pressure circuit 112. Termination of processing of this step 266 ends this routine. When it is distinguished at the above-mentioned step 264 that XFAILR=1 is abortive, processing of step 268 is performed next. It is distinguished at step 268 whether "1" is set to Flag XFAILF. It is PM/C when XFAILF=1 is materialized. A sensor 40 and PR A sensor 108 is normal and it is PF. Detection value PF \* of a sensor 84 It can distinguish that it is outlying observation. In this case, processing of step 270 is performed next.

[0106] At step 270, the technique of brake fluid pressure control of the front fluid pressure circuit 82 is determined as static pressure control, and the technique of brake fluid pressure control of the rear fluid pressure circuit 112 is PM/C. Detection value PM/C \* of a sensor 40 It is decided that it will be the based dynamic pressure control. According to the above-mentioned processing, it is foil cylinder pressure PW/C of high voltage [ cylinder / 128,130 / of the left right rear rings RL and RR / foil ]. While being able to make it generate, it is detection value PF \*. It can prevent that originate in it being outlying observation and unjust brake fluid pressure control is performed in the front fluid pressure circuit 82. Termination of processing of this step 270 ends this routine.

[0107] When it is distinguished at the above-mentioned step 268 that XFAILF=1 is abortive, processing of step 272 is performed next. It is distinguished at step 272 whether "1" is set to Flag XFAILMC. It is PF when XFAILMC=1 is materialized. A sensor 84 and PR A sensor 108 is normal and it is PM/C. Detection value PM/C \* of a sensor 40 It can distinguish that it is outlying observation. In this case, processing of step 274 is performed next.

[0108] At step 274, the technique of brake fluid pressure control of the front fluid pressure circuit 82 is determined as static pressure control, and the technique of brake fluid pressure control of the rear fluid pressure circuit 112 is detection value PF \* of the PF sensor 84. It is decided that it will be the based dynamic pressure control. According to the above-mentioned processing, it is foil cylinder pressure PW/C of high voltage [ cylinder / 128,130 / of the left right rear rings RL and RR / foil ]. While being able to make it generate, it is detection value PM/C \*. It can prevent that originate in it being outlying observation and unjust brake fluid pressure control is performed in the front fluid pressure circuit 82. Termination of processing of this step 272 ends this routine.

[0109] When it is distinguished at the above-mentioned step 272 that XFAILMC=1 is abortive, it can be judged that the abnormalities (abnormalities by which "1" is set to Flag XFAILSY) which cannot be judged have arisen in the sensor with which brake fluid oppression equipment is equipped. In this case, processing of step 276 is performed next. At step 276, it is determined that the technique of brake fluid pressure control of the front fluid pressure circuit 82 is determined as static pressure control, and brake fluid pressure control is not performed about the rear fluid pressure circuit 112. According to this processing, it is master cylinder \*\* PM/C to the foil cylinders 92 and 98 of the left forward right rings floor line and FR. While being able to lead, it can prevent that unjust brake fluid pressure control is performed in the rear fluid pressure circuit 112. Termination of processing of this step 276 ends this routine.

[0110] Like \*\*\*\*, according to the brake fluid oppression equipment of this example, when abnormalities occurred to a system, the generating part of the abnormality was pinpointed, and it has the function to perform brake fluid pressure control by the technique according to the generating part of abnormalities. For this reason, according to the brake fluid oppression equipment of this example, when a certain abnormalities arise to a system, the outstanding stop ability can be maintained as compared

with the equipment which always stops dynamic pressure control.

[0111] In the above-mentioned example the front fluid pressure circuit 82 and the rear fluid pressure circuit 112 in addition, in said "one-line fluid pressure circuit and other system fluid pressure circuit" according to claim 1 The foil cylinders 92 and 98 and the foil cylinder 120,126 in said a "one-line foil cylinder" and an "other system foil cylinder" according to claim 1 PF A sensor 84 and PR A sensor 108 in said a "one-line foil cylinder pressure sensor" and an "other system foil cylinder pressure sensor" according to claim 1 A reducing valve 100,102,128,130 and connecting piping 104 on said "connection way" according to claim 1 a master cylinder 24 -- said "source of fluid pressure of 1" according to claim 1 -- PM/C While the sensor 40 is equivalent to said the "source sensor of fluid pressure" according to claim 1, respectively When ECU20 performs the routine shown in above-mentioned drawing 6 , said "sensor operating state decision equipment" according to claim 1 is realized.

[0112] Moreover, in the above-mentioned example, when ECU20 performs processing (step 212) of a piping check, said piping fault detection equipment according to claim 4 is realized. Moreover, in the above-mentioned example, while the front reducing valve 100,102 and the rear reducing valve 128,130 are equivalent to said a "one-line reducing valve" and an "other system reducing valve" according to claim 5, when ECU20 realizes the mode 10 and the mode 11 which are shown in above-mentioned drawing 5 , said "connecting piping fault detection equipment" according to claim 5 is realized.

[0113] Next, the 2nd example of this invention is explained with reference to drawing 8 thru/or drawing 10 . The brake fluid oppression equipment of this example is replaced with the routine shown in drawing 6 which ECU20 mentioned above in the system configuration shown in above-mentioned drawing 1 and drawing 2 , and it realizes by performing the routine shown in drawing 8 thru/or drawing 10 .

[0114] Drawing 8 thru/or drawing 10 show the flow chart of an example of the routine which ECU20 performs, in order to perform a sensor check. Starting of this routine performs processing of step 280 first. At step 280, it is distinguished whether the criteria demanded by preceding starting a sensor check like the case of step 220 mentioned above are satisfied. Consequently, when criteria were satisfied and it is distinguished, processing of step 282 is performed next.

[0115] At step 282, processing which makes the Rin linear 70 a valve-opening condition is performed. If the above-mentioned processing is performed, it is accumulator \*\* PACC. It flows into the fluid pressure path 74. Termination of processing of this step 282 performs processing of step 284 next.

[0116] At step 284, it is PACC. Detection value PACC \* of a sensor 62 PR Detection value PR \* of a sensor 108 It is distinguished whether it is the same value substantially. Accumulator \*\* PACC It is PACC when it flows into the fluid pressure path 74. A sensor 62 and PR If both the sensors 108 are normal, it is both detection value PACC \*. And PR \* It should become the almost same value. Therefore, it is detection value PACC \* at this step 284. Detection value PR \* It is PACC, when equal [ substantially ] and it is distinguished. A sensor 62 and PR It can be judged that both the sensors 108 are operating normally. In this case, processing of step 286 is performed next.

[0117] At step 286, processing which makes the Fin linear 68 a valve-opening condition, and makes FCV80 a valve-opening condition, and makes a master valve flow coefficient 46 a clausilium condition is performed. If the above-mentioned processing is performed, while the front fluid pressure circuit 82 will be separated from a master cylinder 24, it is accumulator \*\* PACC. It flows into the front fluid pressure circuit 82 and the foil cylinders 92 and 98. Termination of the above-mentioned processing performs processing of step 288 shown in drawing 9 below.

[0118] At step 288, they are PR. Detection value PR \* (or PACC detection value PACC \* of a sensor 62) of a sensor 108 is PF. Detection value PF \* of a sensor 84 It is distinguished whether it is substantially the same. Processing of this step 288 is PACC. A sensor 62 and PR A sensor 108 and PF It is accumulator \*\* PACC in all the sensors 84. It is carried out under the condition of having acted. For this reason, PF If the sensor 84 is functioning normally, it is that detection value PF \*. Detection value PACC \* And detection value PR \* It becomes an almost equal value. It is PF when the conditions of this step 288 will be satisfied, if it puts in another way. It can be judged that the sensor 84 is functioning normally. When this distinction is made, processing of step 290 is performed next.

[0119] The processing after step 290 is PM/C. It performs in order to distinguish whether the sensor 40

is operating normally. Specifically at step 290, processing which makes the Fin linear 68 a clausilium condition first, makes the front maintenance bulbs 88 and 94 a clausilium condition, and makes the front reducing valve 100,102 a valve-opening condition, and makes a reservoir valve flow coefficient 106 a valve-opening condition is performed. It is foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinders 92 and 98, without reducing the fluid pressure of a connecting path 86 according to the above-mentioned processing. It can open on the reservoir tank 38. Termination of processing of this step 290 performs processing of step 292 next.

[0120] The elapsed time T after processing of the above-mentioned step 290 was performed at step 292 is predetermined time T0. It is distinguished whether it reached or not. Predetermined time T0 Foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinders 92 and 98 It is the time amount taken to decompress to near the atmospheric pressure. At this step 292, it is  $T \geq T0$ . If are materialized and it will be distinguished, processing of step 294 will be performed next.

[0121] At step 294, processing which makes FCV80 a clausilium condition and makes the front maintenance bulbs 88 and 94 a valve-opening condition is performed. According to the above-mentioned processing, the fluid pressure in a connecting path 82 can be opened on the reservoir tank 38. Termination of processing of this step 294 performs processing of step 296 next.

[0122] The elapsed time T after processing of the above-mentioned step 294 was performed at step 296 is predetermined time T1. It is distinguished whether it reached or not. Predetermined time T1 The fluid pressure in a connecting path 86 is master cylinder \*\* PM/C. It is the time amount taken to compare and for low fluid pressure to decompress. At this step 296, it is  $T \geq T1$ . If are materialized and it will be distinguished, processing of step 298 will be performed next.

[0123] At step 298, processing which makes the front reducing valve 100,102 a clausilium condition is performed. When this step 298 is performed, the flow of the fluid pressure which goes to the front fluid pressure circuit 82 side from a master cylinder 24 is permitted by the check valve 48. For this reason, when the above-mentioned processing is performed, they are the internal pressure of the front fluid pressure circuit 82, and foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinders 92 and 98 henceforth. Master cylinder \*\* PM/C It becomes isotonic. Termination of the above-mentioned processing performs processing of step 300 next.

[0124] At step 300, it is PF. Detection value PF \* of a sensor 84 PM/C Detection value PM/C \* of a sensor 40 It is distinguished whether it is the same value substantially. PM/C When the sensor 40 is operating normally, it is the detection value PM/C \*. Detection value PF \* It should become the almost same value. It is PM/C when the conditions of this step 300 will be satisfied, if it puts in another way. It can be judged that the sensor 40 is functioning normally. When this distinction is made, processing of step 302 is performed next.

[0125] "1" is set to Flag XFAILLO at step 302. Processing of this step 302 is PM/C. A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR It performs, only when it is admitted that all the sensors 108 are normal. Therefore, in the system of this example, when "1" is set to XFAILLO, it can be judged that all of those sensors are functioning on normal. Termination of processing of this step 302 ends this routine.

[0126] At the above-mentioned step 300, it is detection value PF \*. Detection value PM/C \* It is PM/C when it is judged that it is not an equal value substantially. Detection value PM/C \* of a sensor 40 It can be judged that it is outlying observation. In this case, subsequently to the above-mentioned step 300, processing of step 304 is performed.

[0127] "1" is set to Flag XFAILMC at step 304. Processing of this step 304 is PF. A sensor 84 and PR A sensor 108 is normal and it is PM/C. Detection value PM/C \* of a sensor 40 It performs, only when being outlying observation is admitted. Therefore, it is PF when "1" is set to XFAILMC in the system of this example. A sensor 84 and PR It can be judged that the sensor 108 is functioning normally. Termination of processing of this step 304 ends this routine.

[0128] At the above-mentioned step 288, it is detection value PR \*. Detection value PF \* When it was not the same value substantially and is distinguished, it is detection value PF \*. It can be judged that it is outlying observation. In this case, PR Detection value PR \* of a sensor 108 PM/C Detection value PM/C\* of a sensor 40 It is PM/C by comparing. Processing after step 306 is performed henceforth that it

should distinguish whether a sensor 40 is normal.

[0129] It is foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinders 92 and 98 like steps 290 and 292 mentioned above at steps 306 and 308. Processing made to decompress near the atmospheric pressure is performed. Termination of these processings performs processing of step 310 next.

[0130] At step 310, processing which makes FCV80 a clausilium condition, makes the front maintenance bulbs 88 and 94 a valve-opening condition, makes the Rin linear 70 a clausilium condition, makes RCV110 a valve-opening condition, and makes the rear maintenance bulb 116,122 a valve-opening condition, and makes the rear reducing valve 128,130 a valve-opening condition is performed. According to the above-mentioned processing, the fluid pressure in the connecting path 86 of the front fluid pressure circuit 82, the fluid pressure of the fluid pressure path 74 which leads to the rear fluid pressure circuit 112, and foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinder 120,126 can be opened on the reservoir tank 38. Termination of processing of this step 310 performs processing of step 312 next.

[0131] The elapsed time T after processing of the above-mentioned step 310 was performed at step 312 is predetermined time T1. It is distinguished whether it reached or not. Predetermined time T1 A connecting path 86, the fluid pressure in 74, and foil cylinder pressure PW/C of the foil cylinder 120,126 Master cylinder \*\* PM/C It is the time amount taken to compare and for low fluid pressure to decompress. At this step 312, it is  $T \geq T1$ . If are materialized and it will be distinguished, processing of step 314 will be performed next.

[0132] At step 314, processing which makes a reservoir valve flow coefficient 106 a clausilium condition is performed. When this step 314 is performed, the flow of the fluid pressure which goes to front fluid pressure circuit 82 side from a master cylinder 24 is permitted by the check valve 48. Moreover, the fluid pressure supplied to the front fluid pressure circuit 82 flows into the rear fluid pressure circuit 112 through connecting piping 104, and arrives even at the fluid pressure path 74. For this reason, when the above-mentioned processing is performed, both the internal pressure of a connecting path 84 and the internal pressure of the fluid pressure path 74 are master cylinder \*\* PM/C henceforth. It becomes isotonic. Termination of the above-mentioned processing performs processing of step 316 next.

[0133] At step 316, they are PR. Detection value PR \* of a sensor 108 PM/C Detection value PM/C \* of a sensor 40 It is distinguished whether it is the same value substantially. Like \*\*\*\*, processing of this step 316 is PR. Detection value PR \* of a sensor 108 A normal thing is performed as a premise (above step 284 reference). Therefore, PM/C When the sensor 40 is operating normally, it is the detection value PM/C \*. Detection value PR \* It should become the almost same value. It is PM/C when the conditions of this step 316 will be satisfied, if it puts in another way. It can be judged that the sensor 40 is functioning normally. When this distinction is made, processing of step 318 is performed next.

[0134] "1" is set to Flag XFAILF at step 318. Processing of this step 318 is PM/C. A sensor 40 and PR The sensor 108 is functioning normally and it is PF. Detection value PF \* of a sensor 84 It performs, only when being outlying observation is admitted. Therefore, it is PM/C when "1" is set to XFAILF in the system of this example. A sensor 40 and PR It can be judged that the sensor 108 is functioning normally. Termination of processing of this step 318 ends this routine.

[0135] At the above-mentioned step 316, it is detection value PR \*. Detection value PM/C \* It is PM/C when it is judged that it is not an equal value substantially. Detection value PM/C \* of a sensor 40 It can be judged that it is outlying observation. In this case, subsequently to the above-mentioned step 316, processing of step 320 is performed.

[0136] "1" is set to Flag XFAILMSY at step 320. Processing of this step 304 is PF. Detection value PF \* of a sensor 84 And PM/C Detection value PM/C \* of a sensor 40 It performs, only when being both outlying observation are admitted. Detection value PF \* And detection value PM / C \* When it is both outlying observation, it is master cylinder \*\* PM/C. It is undetectable to accuracy. Therefore, dynamic pressure control cannot be performed [ circuit / 82 / front fluid pressure ] about the rear fluid pressure circuit 112, either. For this reason, under this condition, "1" is set to XFAILMSY like the case where the judgment of an abnormality part is impossible. Termination of processing of this step 320 ends this routine.

[0137] It sets to the above-mentioned step 284 (refer to drawing 8), and is PACC. Detection value PACC\* of a sensor 62 PR Detection value PR \* of a sensor 108 When it was not the same value substantially and is distinguished, processing of step 322 shown in drawing 10 below is performed. At step 322, processing which makes the Fin linear 68 a valve-opening condition, and makes FCV80 a valve-opening condition, and makes a master valve flow coefficient 46 a clausilium condition is performed. According to the above-mentioned processing, it is accumulator PACC. It can lead to the connecting path 86 and the foil cylinders 92 and 98 of the front fluid pressure circuit 82. Termination of the above-mentioned processing performs processing of step 324 next.

[0138] At step 324, it is PACC. Detection value PACC \* of a sensor 62 PF Detection value PF \* of a sensor 84 It is distinguished whether it is substantially the same. Processing of this step 324 is PACC. A sensor 62 and PF To a sensor 84, they are both accumulator \*\* PACC. It is carried out under the condition of having acted. For this reason, PACC A sensor 62 and PF If the sensor 84 is functioning normally, it is both detection value PACC \*. And detection value PF \* It becomes an almost equal value. It is PACC when the conditions of this step 324 will be satisfied, if it puts in another way. A sensor 62 and PF The sensor 84 is functioning normally and they are PR. Detection value PR \* of a sensor 108 It can be judged that it is outlying observation. When this distinction is made, processing of step 326 is performed next.

[0139] Processing of steps 326-336 is PM/C. It performs in order to distinguish whether the sensor 40 is operating normally. In addition, since these processings do not have a different place from processing of steps 290-300 mentioned above, the explanation is omitted here. Processing of steps 326-336 is performed and it is PF at step 336. Detection value PF \* of a sensor 84 PM/C Detection value PM/C \* of a sensor 40 It is PM/C, when in agreement [ substantially ] and it is distinguished. It can be judged that the sensor 40 is functioning normally. In this case, processing of step 338 is performed next.

[0140] "1" is set to Flag XFAILR at step 338. Processing of this step 338 is PM/C. A sensor 40 and PF The sensor 84 is functioning normally and they are PR. Detection value PR \* of a sensor 108 It performs, when being outlying observation is admitted. Therefore, it is PM/C when "1" is set to XFAILR in the system of this example. A sensor 40 and PF It can be judged that the sensor 84 is functioning normally. Termination of processing of this step 338 ends this routine.

[0141] At the above-mentioned step 336, it is detection value PF \*. Detection value PM/C \* It is PM/C when it is judged that it is not an equal value substantially. Detection value PM/C \* of a sensor 40 It can be judged that it is outlying observation. In this case, subsequently to the above-mentioned step 336, processing of step 340 is performed.

[0142] "1" is set to Flag XFAILSY at step 340. Processing of this step 340 is PR. Detection value PR of a sensor 108 And PM/C Detection value PM/C \* of a sensor 40 It performs, only when being both outlying observation are admitted. In this case, dynamic pressure control cannot be performed [ circuit / 82 / front fluid pressure ] about the rear fluid pressure circuit 112, either. For this reason, under this condition, "1" is set to XFAILSY like the case where the judgment of an abnormality part is impossible. Termination of processing of this step 340 ends this routine.

[0143] At the above-mentioned step 324, it is detection value PACC \*. Detection value PF \* When it was not the same value substantially and is distinguished, it is detection value PACC \* at least. It can be judged that it is outlying observation. In this case, processing of step 342 is performed next. At step 342, they are PR. Detection value PR \* of a sensor 108 PF Detection value PF \* of a sensor 84 It is distinguished whether it is substantially the same. Processing of this step 342 is PR. A sensor 108 and PF It is carried out under the condition that both accumulator \*\* PACC acted on the sensor 84. For this reason, PR A sensor 108 and PF If the sensor 84 is functioning normally, it is both detection value PR \*. And PF \* It becomes an almost equal value. They are PR when the conditions of this step 342 will be satisfied, if it puts in another way. A sensor 108 and PF It can be judged that the sensor 84 is functioning normally. When this distinction is made, processing of step 344 is performed next.

[0144] Processing of steps 344-354 is PM/C. It performs in order to distinguish whether the sensor 40 is operating normally. In addition, since these processings do not have a different place from processing of steps 290-300 mentioned above, the explanation is omitted here. Processing of steps 344-354 is

performed and it is PF at step 354. Detection value PF \* of a sensor 84 PM/C Detection value PM/C \* of a sensor 40 It is PM/C, when in agreement [ substantially ] and it is distinguished. It can be judged that the sensor 40 is functioning normally. In this case, processing of step 356 is performed next.

[0145] "1" is set to Flag XFAILLO at step 356. Processing of this step 356 is PM/C. A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR The sensor 108 is functioning normally and it is PACC. Detection value PACC \* of a sensor 62 It performs, when being outlying observation is admitted. ECU20 -- PACC Detection value PACC \* of a sensor 62 even if it is outlying observation -- detection value PM/C \* of other three sensors, PF \*, and PR \* It can be based and dynamic pressure control can be performed with a sufficient precision about the front fluid pressure circuit 82 and the rear fluid pressure circuit 112. For this reason, at this step, "1" is set to Flag XFAILLO like the above that the table of the same control as the case where a system is normal being possible should be carried out. Termination of processing of this step 356 ends this routine.

[0146] At the above-mentioned step 354, it is detection value PF \*. Detection value PM/C \* It is PM/C when it is judged that it is not an equal value substantially. Detection value PM/C \* of a sensor 40 It can be judged that it is outlying observation. In this case, subsequently to the above-mentioned step 354, processing of step 358 is performed.

[0147] "1" is set to Flag XFAILMC at step 358. Processing of this step 358 is PF. Detection value PF \* of a sensor 84 And PR Detection value PR \* of a sensor 108 Both, it is normal and PM/C. Detection value PM/C \* of a sensor 40 It performs, only when being outlying observation is admitted. Therefore, it is PF when "1" is set to XFAILMC in the system of this example. A sensor 84 and PR It can be judged that the sensor 108 is functioning normally. Termination of processing of this step 358 ends this routine.

[0148] At the above-mentioned step 342, it is detection value PR \*. Detection value PF \* It is PACC, when it was not the same value substantially and is distinguished. A sensor 62 and PF A sensor 84 and PR Each of sensor 108 sensors can judge that a different value is shown. In this example, when this condition is detected, the judgment of an abnormality part is judged to be impossible. For this reason, next, when the above-mentioned distinction is made, after "1" is set to Flag XFAILSY, this routine is ended in step 360.

[0149] By the way, it sets to the above-mentioned processing and is PACC. A sensor 62 and PF A sensor 84 and PR The operating state of a sensor 108 is judged based on the comparison of these 3 person's detection value (the above-mentioned steps 282-288, 322 and 324). These processings are performed considering an accumulator 56 as a source of fluid pressure. Therefore, in advancing the processing, it is not necessary to get into the brake pedal 22. For this reason, it sets to this example and is PACC. A sensor 62 and PF A sensor 84 and PR The activation stage of the sensor check about a sensor 108 is not limited while getting into the brake pedal. This point and the brake fluid oppression equipment of this example will have the flexibility which was excellent as compared with the brake fluid oppression equipment of the 1st example about the activation stage of a sensor check.

[0150] Like \*\*\*\*, it sets to the brake fluid oppression equipment of this example as well as the case of the 1st example, and is PM/C. A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR A flag can be set up according to whether the sensor 108 is operating to normal, respectively. In this example, ECU20 performs a piping check like the case of the 1st example, and determines the technique of the optimal brake fluid pressure control based on the result of a piping check, and the result of a sensor check. For this reason, according to the brake fluid oppression equipment of this example, like the brake fluid oppression equipment of the 1st example, when a certain abnormalities arise to a system, the outstanding stop ability can be maintained as compared with the equipment which always stops dynamic pressure control.

[0151] In the above-mentioned example the front fluid pressure circuit 82 and the rear fluid pressure circuit 112 in addition, in said "one-line fluid pressure circuit and other system fluid pressure circuit" according to claim 1 The foil cylinders 92 and 98 and the foil cylinder 120,126 in said a "one-line foil cylinder" and an "other system foil cylinder" according to claim 1 PF A sensor 84 and PR A sensor 108 in said a "one-line foil cylinder pressure sensor" and an "other system foil cylinder pressure sensor" according to claim 1 The high voltage path 60, the Fin linear 68, and the Rin linear 70 on said "connection way" according to claim 1 an accumulator 56 -- said "source of fluid pressure of 1"

according to claim 1 -- PACC While the sensor 62 is equivalent to said the "source sensor of fluid pressure" according to claim 1, respectively When ECU20 performs processing of the above-mentioned steps 280-288,322,324, said "sensor operating state decision equipment" according to claim 1 is realized.

[0152] Next, the 3rd example of this invention is explained with reference to drawing 11 thru/or drawing 13 . The brake fluid oppression equipment of this example is replaced with the routine shown in the routine or drawing 8 thru/or drawing 10 shown in drawing 6 which ECU20 mentioned above in the system configuration shown in above-mentioned drawing 1 and drawing 2 , and it realizes by performing the routine shown in drawing 11 thru/or drawing 13 .

[0153] Drawing 11 thru/or drawing 13 show the flow chart of an example of the routine which ECU20 performs, in order to perform a sensor check. Starting of this routine performs processing of step 360 first. At step 360, it is distinguished whether the criteria demanded by preceding starting a sensor check like the case of step 220 ( drawing 6 ) or step 280 ( drawing 8 ) mentioned above are satisfied. Consequently, when criteria were satisfied and it is distinguished, processing of step 362 is performed next.

[0154] It is PM/C like the case of step 222 ( drawing 6 ) mentioned above at step 362. Detection value PM/C \* of a sensor 40 PF Detection value PF \* of a sensor 84 It is distinguished whether it is an equal value substantially. Consequently, it is PM/C when both are almost equivalent values. A sensor 40 and PF It can be judged that both the sensors 84 are functioning normally. In this case, processing of step 364 is performed next.

[0155] At step 364, processing which makes the Rin linear 70 a valve-opening condition is performed like the case of step 282 ( drawing 8 ) mentioned above. If the above-mentioned processing is performed, it is accumulator \*\* PACC. It flows into the fluid pressure path 74. Termination of processing of this step 364 performs processing of step 366 next.

[0156] At step 366, it is PACC. Detection value PACC \* of a sensor 62 PR Detection value PR \* of a sensor 108 It is distinguished whether it is the same value substantially. Consequently, it is PACC when both are the almost same values. A sensor 62 and PR It can be judged that both the sensors 108 are normal. In this case, processing of step 368 is performed next.

[0157] Processing of step 368 is PM/C. A sensor 40 and PF It performs, only when it is admitted that sensors 84 and all the PR sensors 108 are normal. Therefore, at this step 368, "1" is set to Flag XFAIL0 that the table of a system being normal should be carried out. Termination of processing of this step 302 ends this routine.

[0158] It is detection value PACC \* at the above-mentioned step 366. Detection value PR \* When it was not the same value substantially and is distinguished, processing of step 370 shown in drawing 12 below is performed. It is accumulator \*\* PACC like the case of step 286 ( drawing 8 ) mentioned above at step 370. Processing for leading to the front fluid pressure circuit 82 and the foil cylinders 92 and 98 is performed. Termination of the above-mentioned processing performs processing of step 372 next.

[0159] At step 372, it is PACC. Detection value PACC \* of a sensor 62 PF Detection value PF \* of a sensor 84 It is distinguished whether it is the same value substantially. Consequently, it is PF when it is distinguished that both are the same values substantially. A sensor 84 and master cylinder \*\* PM/C It is PACC similarly. The sensor 62 is functioning normally and they are PR. Detection value PR \* of a sensor 108 It can judge that it is outlying observation. In this case, processing of step 374 is performed next.

[0160] At step 374, they are PR. Detection value PR \* of a sensor 108 "1" is set to Flag XFAILR that the table of being outlying observation should be carried out. Termination of processing of this step 374 ends this routine. At the above-mentioned step 372, it is detection value PACC \*. Detection value PF \* When it was not the same value substantially and is distinguished, it is detection value PACC \*. It can be judged that it is outlying observation. In this case, PR Detection value PR \* of a sensor 108 Processing of step 376 is performed next that it should distinguish whether they are normal values.

[0161] At step 376, they are PR. Detection value PR \* of a sensor 108 PF Detection value PF \* of a sensor 84 It is distinguished whether it is substantially the same. Consequently, they are PR when it is

distinguished that both are the same values substantially. Detection value PR \* of a sensor 108 It can be judged that they are normal values. In this case, processing of step 378 is performed next.

[0162] like \*\*\*\* -- ECU20 -- PACC Detection value PACC \* of a sensor 62 even if it is outlying observation -- detection value PM/C \* of other three sensors, PF \*, and PR \* It can be based and dynamic pressure control can be performed with a sufficient precision about the front fluid pressure circuit 82 and the rear fluid pressure circuit 112. For this reason, at step 378, "1" is set to Flag XFAIL0 that the table of a system being normal should be carried out. Termination of processing of this step 378 ends this routine.

[0163] the above-mentioned step 376 -- detection value PR \* Detection value PF \* the case where it is distinguished when not substantially the same -- PACC Detection value PACC \* of a sensor 62 not only -- PR Detection value PR \* of a sensor 108 It can be judged that it is outlying observation. In this case, this routine is ended after "1" is set to Flag XFAILSY that the table of the ability not to be judged should be henceforth carried out at step 380.

[0164] It is detection value PM/C \* at the above-mentioned step 362. Detection value PF \* When it was not the same value substantially and is distinguished, it is detection value PM/C \*. And detection value PF \* It can be judged that at least one side is outlying observation. In this case, processing of step 382 shown in drawing 13 below is performed. It is accumulator \*\* PACC like the case of step 286 ( drawing 8 ) mentioned above at step 382. Processing for leading to the front fluid pressure circuit 82 and the foil cylinders 92 and 98 is performed. Termination of the above-mentioned processing performs processing of step 384 next.

[0165] At step 384, it is PACC. Detection value PACC \* of a sensor 62 PF Detection value PF \* of a sensor 84 It is distinguished whether it is the same value substantially. Consequently, it is PF when it is distinguished that both are the same values substantially. A sensor 84 and master cylinder \*\* PM/C It is functioning normally and is PM/C. Detection value PM / C \* of a sensor 40 It can judge that it is outlying observation. In this case, processing of step 386 is performed next.

[0166] At step 386, it is PM/C. Detection value PM/C \* of a sensor 40 "1" is set to Flag XFAILMC that the table of being outlying observation should be carried out. Termination of processing of this step 386 ends this routine. At the above-mentioned step 384, it is detection value PACC \*. Detection value PF \* When it was not the same value substantially and is distinguished, processing of step 387 is performed next. A master valve flow coefficient 46 is made into a valve-opening condition at step 387, and it is accumulator \*\* PACC. Processing for leading to the 2nd fluid pressure room 34 of a master cylinder 24 is performed. After processing of step 387 is performed, processing of step 388 is performed.

[0167] At step 388, it is PACC. Detection value PACC \* of a sensor 62 PM/C Detection value PM/C \* of a sensor 40 It is distinguished whether it is substantially the same. Consequently, it is PACC when it is distinguished that both are the same values substantially. A sensor 62 and PM/C A sensor 40 is normal and it is PF. Detection value PF \* of a sensor 84 It can judge that it is outlying observation. In this case, processing of step 390 is performed next.

[0168] At step 390, it is PF. Detection value PF \* of a sensor 84 "1" is set to Flag XFAILF that the table of being outlying observation should be carried out. Termination of processing of this step 390 ends this routine. At the above-mentioned step 388, it is detection value PACC \*. Detection value PM/C \* It is PACC, when same [ substantially ] and it is distinguished. A sensor 62 and PM/C It can be judged that the value from which a sensor 40 and the PF sensor 84 differ mutually is outputted. In this case, this routine is ended after "1" is set to Flag XFAILSY that the table of the ability not to be judged should be henceforth carried out at step 392.

[0169] Like \*\*\*\*, it sets to the brake fluid oppression equipment of this example as well as the case of the 1st and 2nd examples, and is PM/C. A sensor 40 and PF A sensor 84 and PR A flag can be set up according to whether the sensor 108 is operating to normal, respectively. In this example, ECU20 performs a piping check like the case of the 1st and 2nd examples, and determines the technique of the optimal brake fluid pressure control based on the result of a piping check, and the result of a sensor check. For this reason, according to the brake fluid oppression equipment of this example, like the brake fluid oppression equipment of the 1st and 2nd examples, when a certain abnormalities arise to a system,

the outstanding stop ability can be maintained as compared with the equipment which always stops dynamic pressure control.

[0170] In the above-mentioned example the front fluid pressure circuit 82 and the rear fluid pressure circuit 112 in addition, in said "one-line fluid pressure circuit and other system fluid pressure circuit" according to claim 1 The foil cylinders 92 and 98 and the foil cylinder 120,126 in said a "one-line foil cylinder" and an "other system foil cylinder" according to claim 1 PF A sensor 84 and PR A sensor 108 in said a "one-line foil cylinder pressure sensor" and an "other system foil cylinder pressure sensor" according to claim 1 The high voltage path 60, the Fin linear 68, and the Rin linear 70 on said "connection way" according to claim 1 an accumulator 56 -- said "source of fluid pressure of 1" according to claim 1 -- PACC While the sensor 62 is equivalent to said the "source sensor of fluid pressure" according to claim 1, respectively When ECU20 performs processing of the above-mentioned steps 364-380, said "sensor operating state decision equipment" according to claim 1 is realized.

[0171]

[Effect of the Invention] According to invention according to claim 1 to 3, like \*\*\*\*, the operating state of the sensor contained in a system is detectable. Moreover, according to invention claim 4 and given in five, it can prevent that originate in the abnormalities of piping and the abnormalities of a sensor are incorrect-detected.

---

[Translation done.]

## NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is system configuration drawing of the brake fluid oppression equipment which is one example of this invention.

[Drawing 2] It is a block block diagram showing the electric configuration of the brake fluid oppression equipment shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is a flow chart showing the flow of the general actuation needed in case the vehicles under halt are started.

[Drawing 4] It is the flow chart of an example of the malfunction detection routine performed in the brake fluid oppression equipment shown in drawing 1.

[Drawing 5] It is an example of the timing diagram realized by processing of step 212 shown in drawing 4.

[Drawing 6] It is the flow chart of an example of the sensor check routine performed in the brake fluid oppression equipment shown in drawing 1.

[Drawing 7] It is the flow chart of an example of the control technique decision routine performed in the brake fluid oppression equipment shown in drawing 1.

[Drawing 8] It is the flow chart (the 1) of an example of the sensor check routine performed in the brake fluid oppression equipment of the 2nd example.

[Drawing 9] It is the flow chart (the 2) of an example of the sensor check routine performed in the brake fluid oppression equipment of the 2nd example.

[Drawing 10] It is the flow chart (the 3) of an example of the sensor check routine performed in the brake fluid oppression equipment of the 2nd example.

[Drawing 11] It is the flow chart (the 1) of an example of the sensor check routine performed in the brake fluid oppression equipment of the 3rd example.

[Drawing 12] It is the flow chart (the 2) of an example of the sensor check routine performed in the brake fluid oppression equipment of the 3rd example.

[Drawing 13] It is the flow chart (the 3) of an example of the sensor check routine performed in the brake fluid oppression equipment of the 3rd example.

## [Description of Notations]

20 Electronic Control Unit (ECU)

24 Master Cylinder

40 PM/C Sensor

46 Master Cylinder Cut Bulb (Master Valve Flow Coefficient)

68 Front Boost Linear Valve (Fin Linear)

70 Rear Boost Linear Valve (Rin Linear)

76 Front Reduced Pressure Linear Valve (Fout Linear)

78 Rear Reduced Pressure Linear Valve (Rout Linear)

80 Front Cut Bulb (FCV)

92 98,120,126 Foil cylinder

110 Rear Cut Bulb (RCV)

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] An one-line fluid pressure circuit and another system fluid pressure circuit which are characterized by providing the following, an one-line foil cylinder which is open for free passage in said one-line fluid pressure circuit, and brake fluid oppression equipment which it is open for free passage in said other system fluid pressure circuit, and also is equipped with a system foil cylinder An one-line foil cylinder pressure sensor which detects foil cylinder pressure of said one-line foil cylinder Foil cylinder pressure of said other system foil cylinder is detected, and also it is a system foil cylinder pressure sensor. A connection way which intervenes between said one-line foil cylinder and said other system foil cylinder, and controls both switch-on Under a condition that a source sensor of fluid pressure which detects fluid pressure which a source of fluid pressure of 1 emits, and said one-line foil cylinder and said other system foil cylinder flowed, and said source of fluid pressure of 1 has generated fluid pressure By comparing a detection value of said source sensor of fluid pressure, said one-line foil cylinder pressure sensor, and said other system foil cylinder pressure sensor Sensor operating state decision equipment which judges an operating state of said source sensor of fluid pressure, said one-line foil cylinder pressure sensor, and said other system foil cylinder pressure sensor

[Claim 2] Brake fluid oppression equipment characterized by said source of fluid pressure of 1 being a master cylinder in brake fluid oppression equipment according to claim 1.

[Claim 3] Brake fluid oppression equipment characterized by said sources of fluid pressure of 1 being brakes operation and a source of high voltage which generates fluid pressure independently in brake fluid oppression equipment according to claim 1.

[Claim 4] Brake fluid oppression equipment characterized by having piping fault detection equipment which detects a fault of said one-line fluid pressure circuit, said other system fluid pressure circuit, and said connection way in brake fluid oppression equipment according to claim 1.

[Claim 5] Brake fluid oppression equipment according to claim 1 characterized by providing the following Said connection way is connecting piping. An one-line reducing valve which makes this connecting piping and said one-line foil cylinder a flow or a cut off state, and this connecting piping and said other system foil cylinder are made into a flow or a cut off state, and also it is a system reducing valve.

---

[Translation done.]

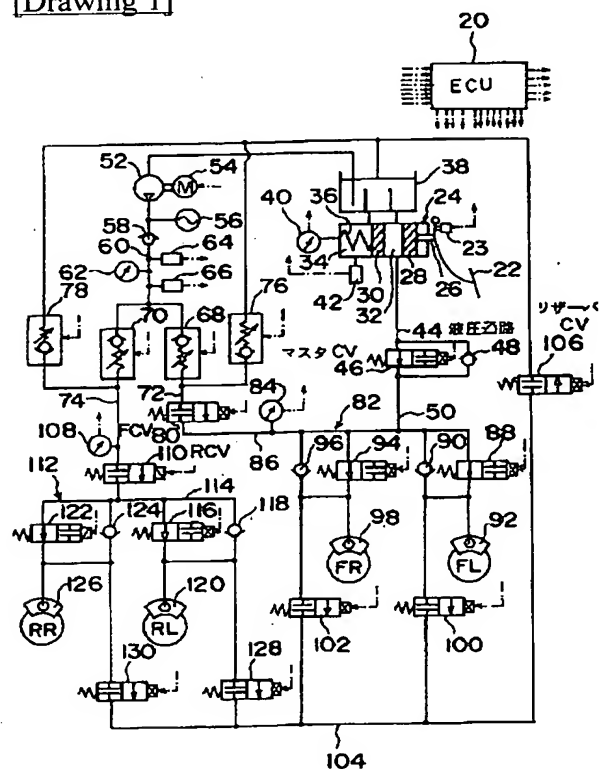
# \* NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

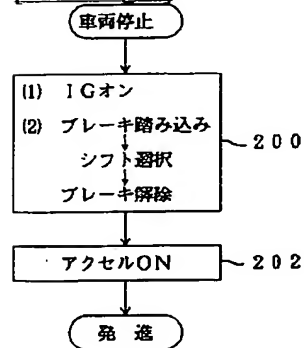
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

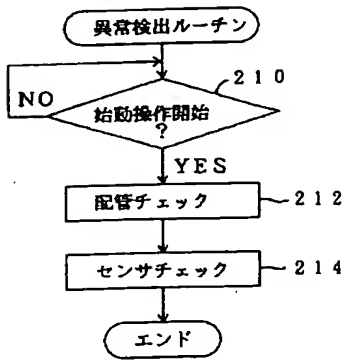
[Drawing 1]



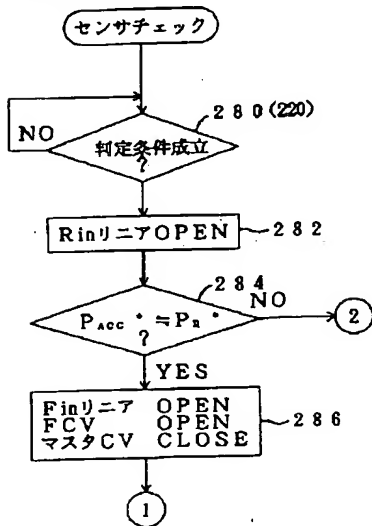
[Drawing 3]



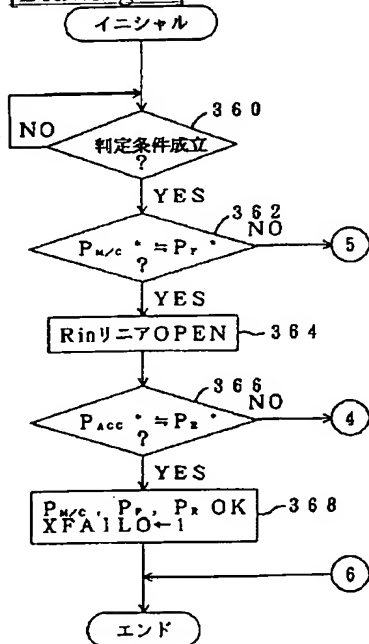
[Drawing 4]



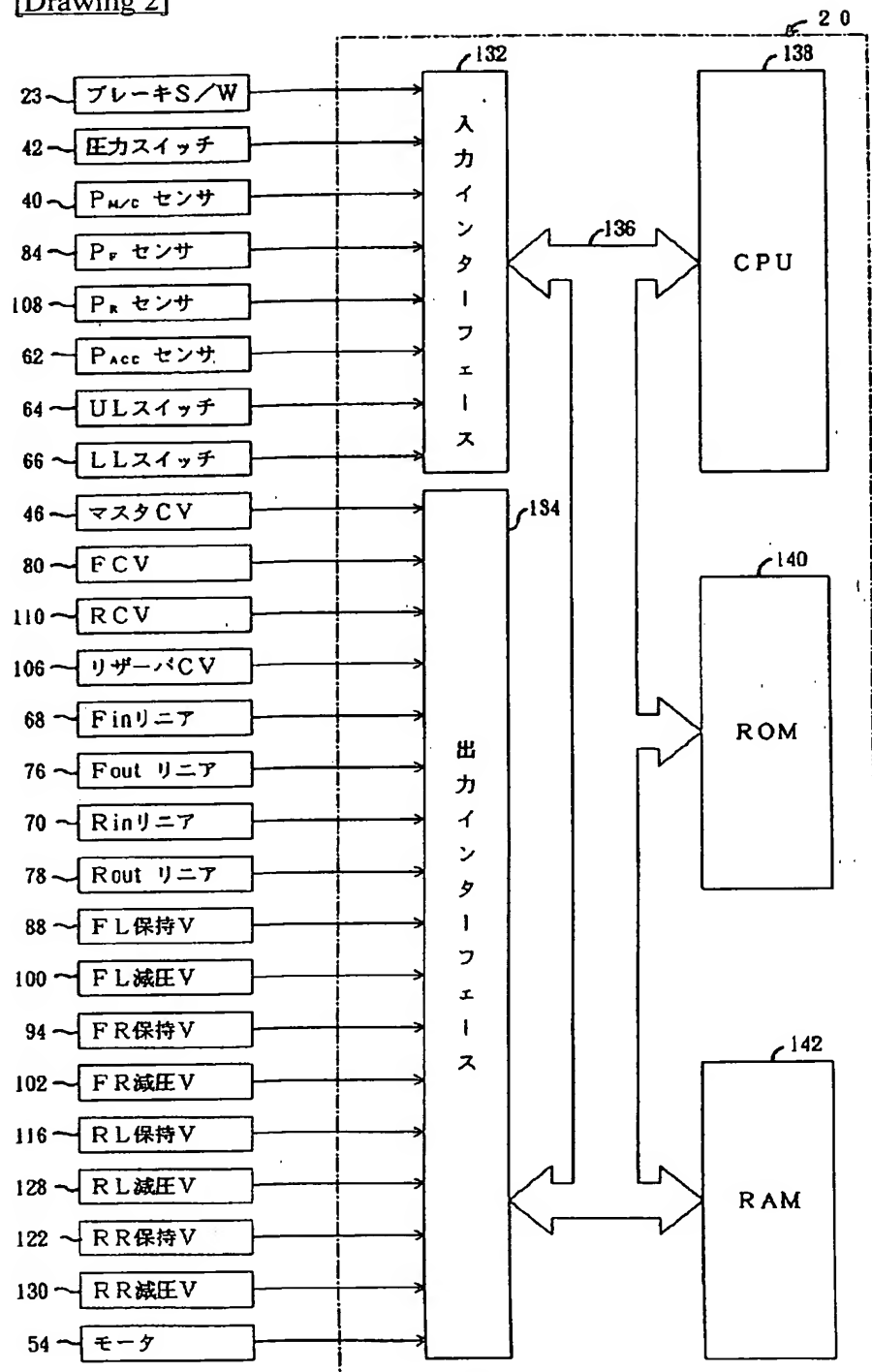
[Drawing 8]



[Drawing 11]



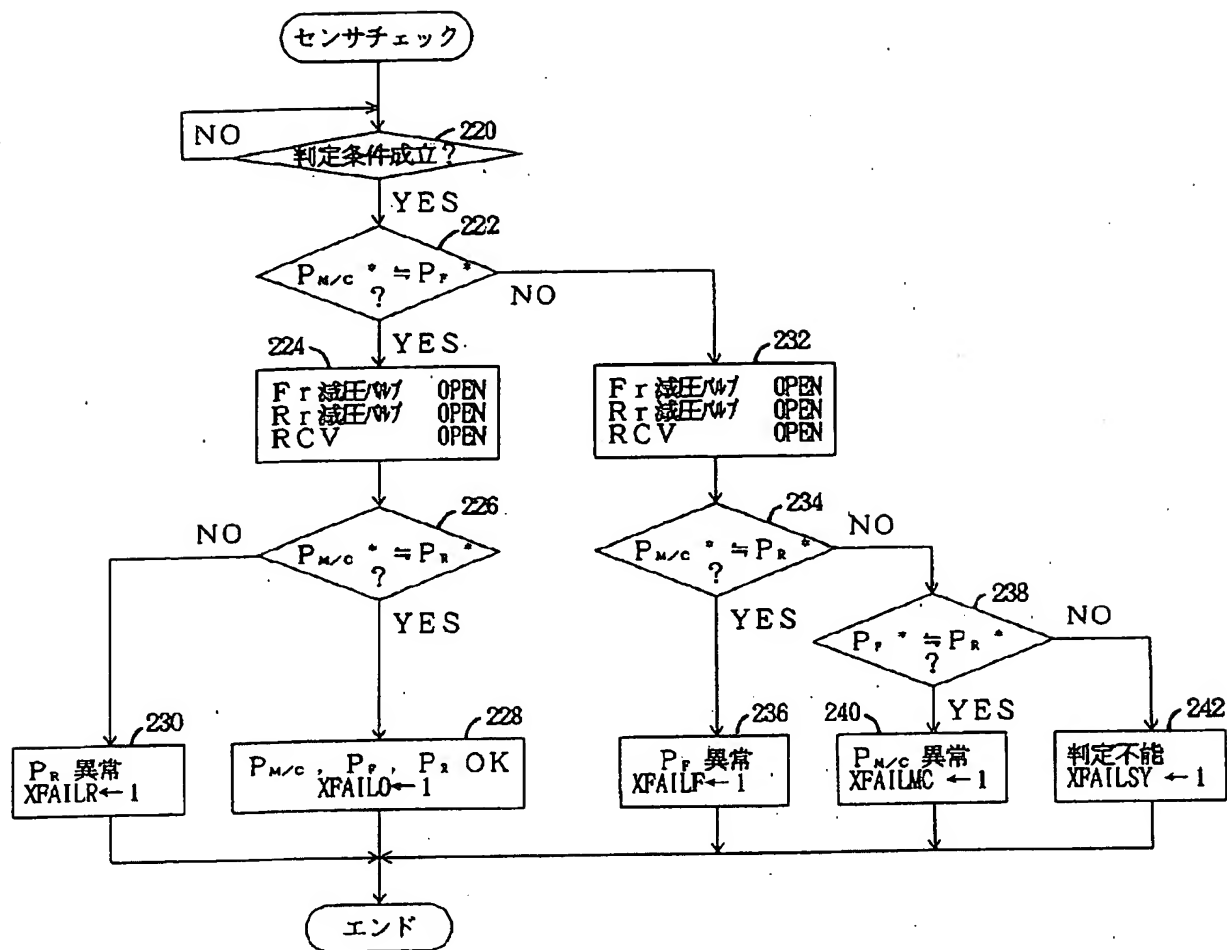
[Drawing 2]



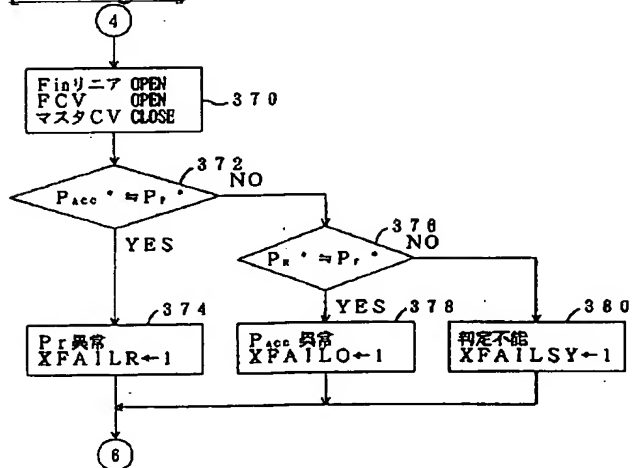
[Drawing 5]

モードNo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
マスタCV	OFF					ON												
Finリニア																		
Fout リニア																		
Rinリニア																		
Rout リニア																		
FCV																		
RCV																		
FL保持V																		
FL減圧V																		
FR保持V																		
FR減圧V																		
RL保持V																		
RL減圧V																		
RR保持V																		
RR減圧V																		
リザーバCV																		
正常時の現象	P急増	P急減	P急減	P急減	P急減	P急増	P急減	P急減	P急減	P急減	P急増補(特)	P急減	P急減	P急増(特)	P急減	P急減	P急増(特)	P急減

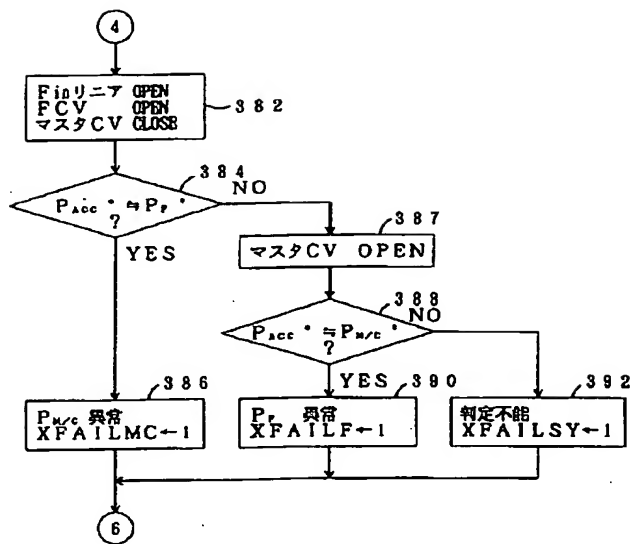
[Drawing 6]



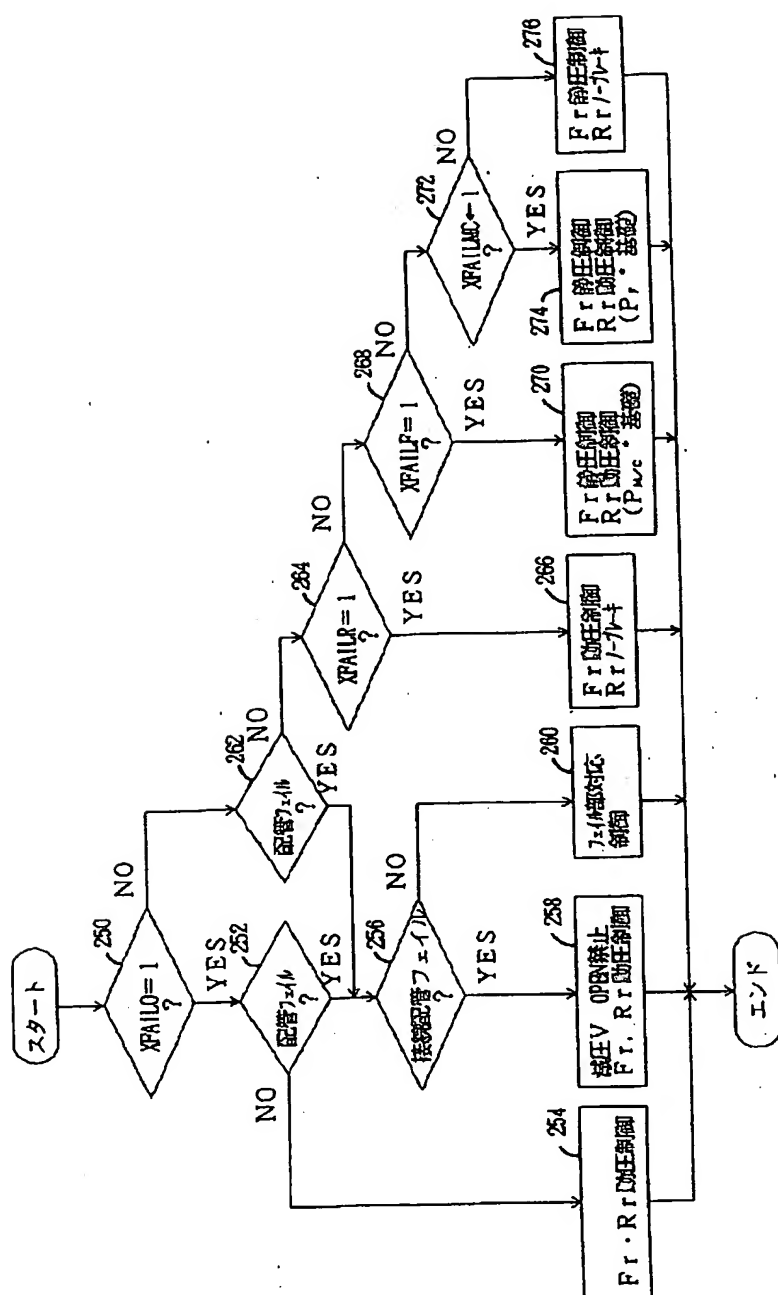
[Drawing 12]



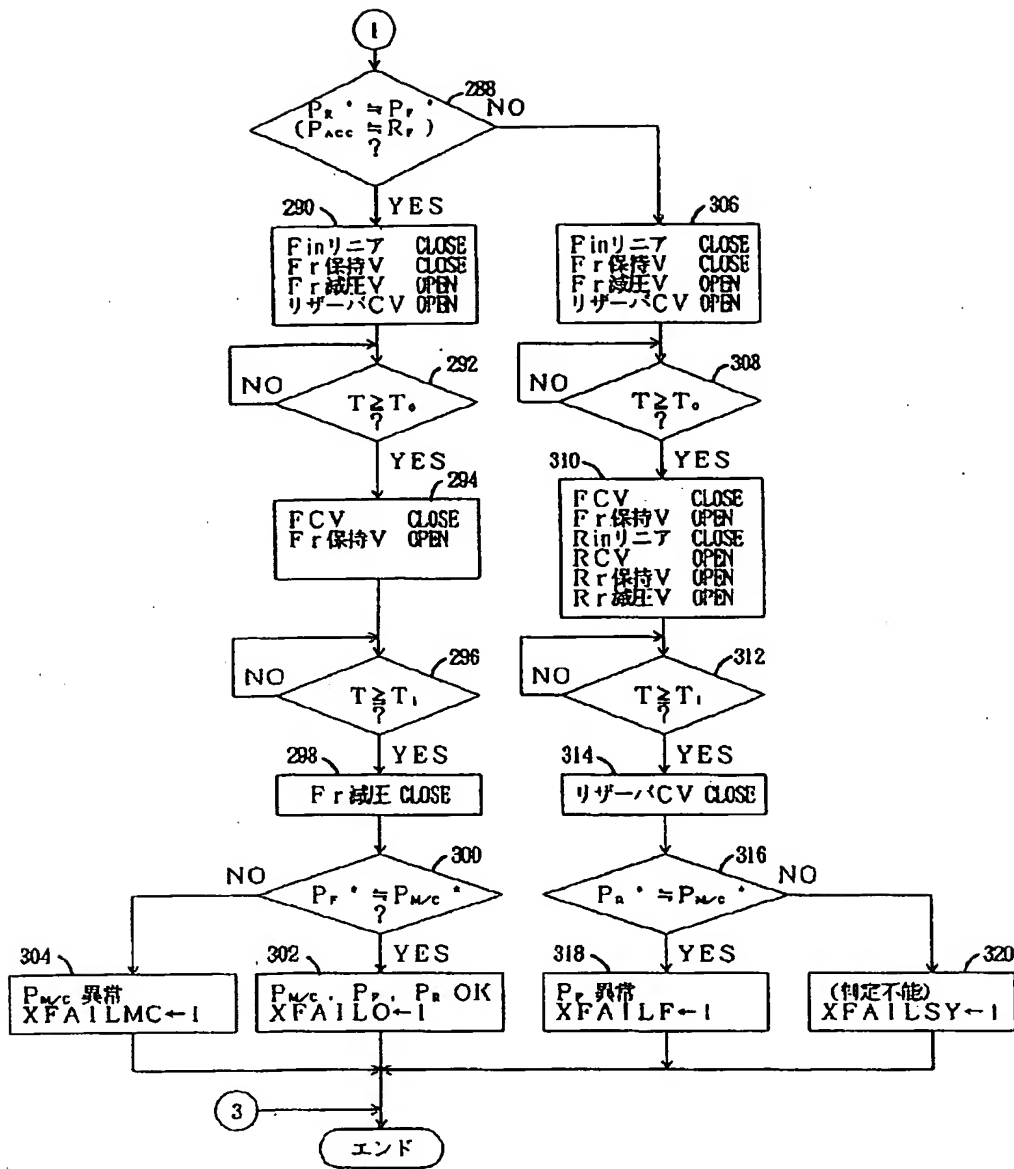
[Drawing 13]



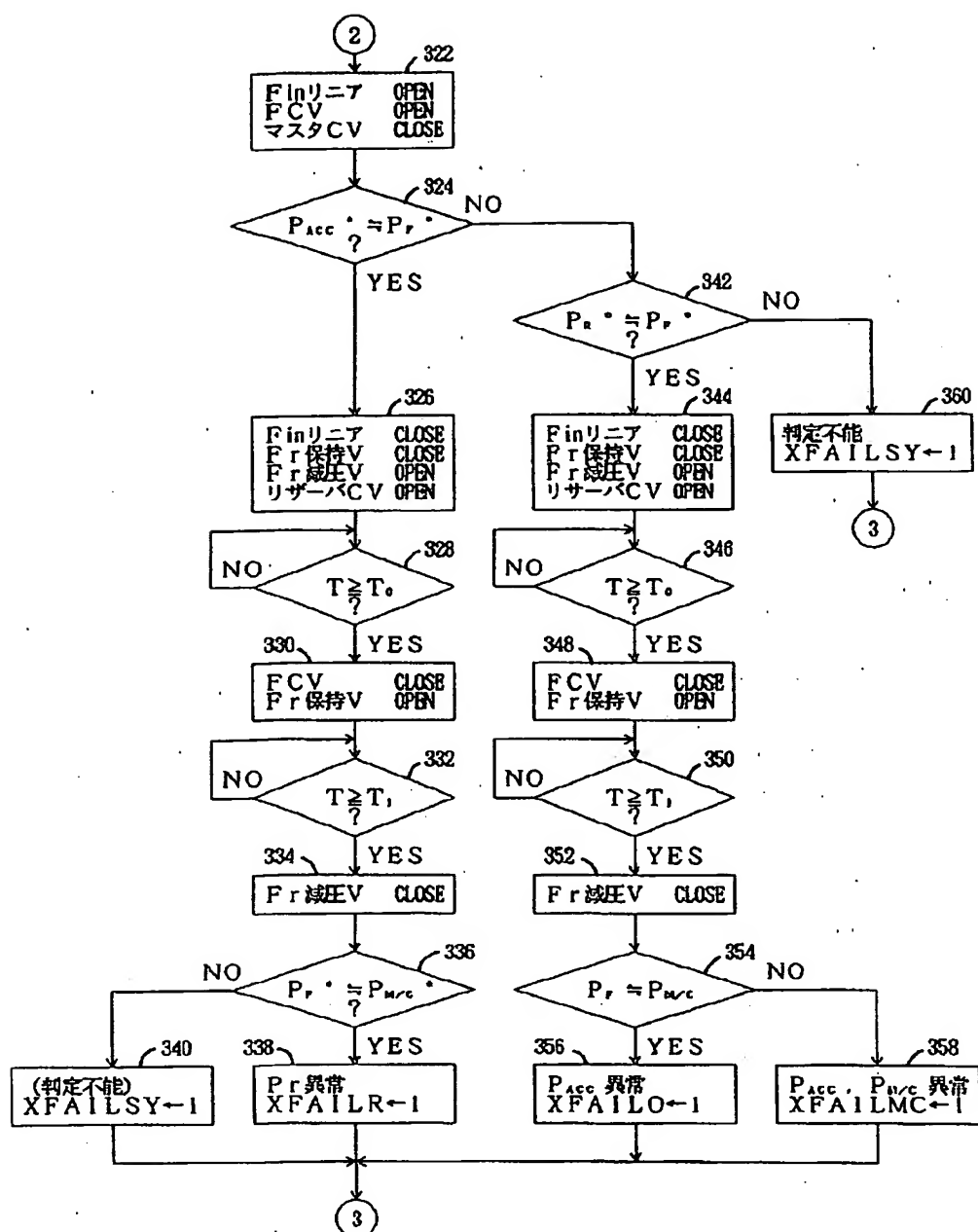
[Drawing 7]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-100884

(43) 公開日 平成10年 (1998) 4月21日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

B60T 8/88  
17/18

識別記号

F I

B60T 8/88  
17/18

審査請求 未請求 請求項の数5

OL

(全25頁)

(21) 出願番号 特願平8-256393

(22) 出願日 平成8年 (1996) 9月27日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 大朋 昭裕

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 酒井 朗

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 川畑 文昭

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

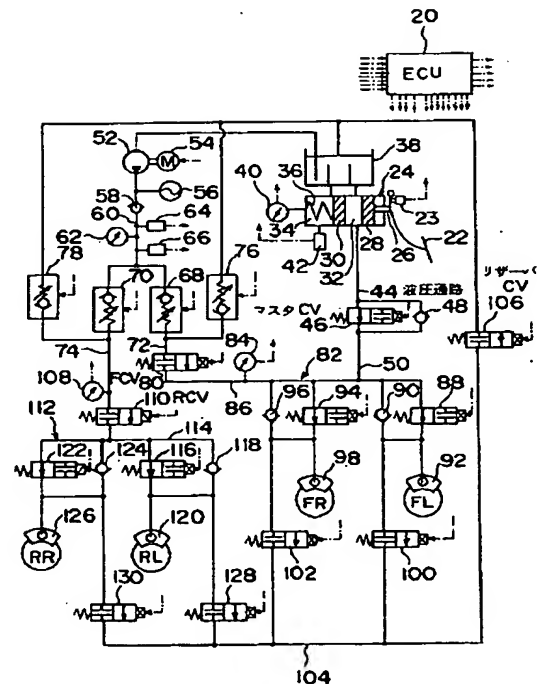
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ液圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は自動車用制動装置のブレーキ液圧を制御するブレーキ液圧制御装置に関し、システムが備えるセンサの作動状態を検出することを目的とする。

【解決手段】 ホイルシリンダ92、98をフロント液圧回路82に接続する。ホイルシリンダ120、126をリア液圧回路112に接続する。フロント液圧回路82とリア液圧回路112とを、減圧バルブ100、102、128、130および接続配管104を介して接続する。ブレーキペダル22が踏み込まれている際に減圧バルブ100、102、128、130を開弁してP<sub>M/C</sub> センサ40をフロント液圧回路84およびリア液圧回路112の双方に導く。P<sub>M/C</sub> センサ40、P<sub>F</sub> センサ84、および、P<sub>R</sub> センサ108の検出値P<sub>M/C</sub> \*、P<sub>F</sub> \*、P<sub>R</sub> \* を比較することで各センサの作動状態を検出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一系統液圧回路および他系統液圧回路と、前記一系統液圧回路に連通する一系統ホイルシリンダと、前記他系統液圧回路に連通する他系統ホイルシリンダとを備えるブレーキ液圧制御装置において、前記一系統ホイルシリンダのホイルシリンダ圧を検出する一系統ホイルシリンダ圧センサと、前記他系統ホイルシリンダのホイルシリンダ圧を検出する他系統ホイルシリンダ圧センサと、前記一系統ホイルシリンダと前記他系統ホイルシリンダとの間に介在し、両者の導通状態を制御する接続路と、一の液圧源が発する液圧を検出する液圧源センサと、前記一系統ホイルシリンダと前記他系統ホイルシリンダとが導通され、かつ、前記一の液圧源が液圧を発生している状況下で、前記液圧源センサ、前記一系統ホイルシリンダ圧センサ、および、前記他系統ホイルシリンダ圧センサの検出値を比較することで、前記液圧源センサ、前記一系統ホイルシリンダ圧センサ、および、前記他系統ホイルシリンダ圧センサの作動状態を判断するセンサ作動状態判断装置と、を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置において、前記一の液圧源がマスタシリンダであることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置において、前記一の液圧源がブレーキ操作と独立して液圧を発生する高圧源であることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置において、前記一系統液圧回路、前記他系統液圧回路、および、前記接続路の失陥を検出する配管失陥検出装置を備えることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置において、前記接続路が、接続配管と、該接続配管と前記一系統ホイルシリンダとを導通または遮断状態とする一系統減圧バルブと、該接続配管と前記他系統ホイルシリンダとを導通または遮断状態とする他系統減圧バルブと、を備えると共に、前記一系統減圧バルブを閉弁させた状態で前記一系統ホイルシリンダに液圧を供給したときに前記一系統ホイルシリンダ圧センサで得られる検出値に比して、前記一系統減圧バルブを開弁し、かつ、前記他系統減圧バルブを閉弁させた状態で前記一系統ホイルシリンダに液圧を供給したときに前記一系統ホイルシリンダ圧センサで得られる液圧が低圧である場合に、前記接続配管に失陥が生じていると判断する接続配管失陥検出装置を備えること

を特徴とするブレーキ液圧制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ブレーキ液圧制御装置に係り、特に、自動車用制動装置においてブレーキ液圧を制御する装置として好適なブレーキ液圧制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば特開平 4-218458 号に開示される如く、ホイルシリンダに供給するブレーキ液圧を電氣的に制御するブレーキ液圧制御装置が知られている。上記のブレーキ液圧制御装置は、ブレーキ踏力に応じた液圧（以下、マスタシリンダ圧  $P_{m/c}$  と称す）を発生するマスタシリンダを備えると共に、ブレーキ踏力を検出する踏力センサ、ホイルシリンダに供給される液圧（以下、ホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  と称す）を検出する  $P_{w/c}$  センサ、および、踏力センサの検出値および  $P_{w/c}$  センサの検出値に基づいて制御される高圧源を備えている。

【0003】システムが正常に作動している場合は、ホイルシリンダは高圧源に連通される。高圧源は、ホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  がブレーキ踏力に対して所定の倍力比を有する液圧となるように制御される。上記の構成によれば、ブレーキ踏力に応じた十分に大きな制動力を発生させることができる。

【0004】踏力センサの検出値と、 $P_{w/c}$  センサの検出値とが適正な関係を満たしていない場合は、システムに異常が生じていると判断することができる。システムに異常が生じていると判断された場合は、ホイルシリンダが高圧源から切り離されてマスタシリンダに連通される。上記の構成によれば、システムに異常が生じている場合にマスタシリンダ圧  $P_{m/c}$  をホイルシリンダに供給することで、確実に制動力を確保することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の如く、上記従来のブレーキ液圧制御装置においては、システムに異常が生じていると判断された場合は、常にブレーキ液圧の電氣的な制御が中止され、マスタシリンダを用いたマニュアル制御が開始される。しかし、システムが備える複数のセンサの 1 つに失陥が生じているような状況下では、正常に機能するセンサのみを用いてブレーキ液圧を電氣的に制御し得る場合がある。従って、システムの異常が検出された際に、システムが備えるセンサの作動状態を検出することができれば、より広い状況下で電氣的な制御を実行することが可能となる。

【0006】本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、システムに含まれるセンサの作動状態を精度良く検出し得るブレーキ液圧制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、請求項 1 に記載する如く、それぞれ独立した液圧源を備える一系統液圧回路および他系統液圧回路と、前記一系統液圧回路に連通する一系統ホイルシリンダと、前記他系統液圧回路に連通する他系統ホイルシリンダとを備えるブレーキ液圧制御装置において、前記一系統ホイルシリンダのホイルシリンダ圧を検出する一系統ホイルシリンダ圧センサと、前記他系統ホイルシリンダのホイルシリンダ圧を検出する他系統ホイルシリンダ圧センサと、前記一系統ホイルシリンダと前記他系統ホイルシリンダとの間に介在し、両者の導通状態を制御する接続路と、一の液圧源が発する液圧を検出する液圧源センサと、前記一系統ホイルシリンダと前記他系統ホイルシリンダとが導通され、かつ、前記一の液圧源が液圧を発生している状況下で、前記液圧源センサ、前記一系統ホイルシリンダ圧センサ、および、前記他系統ホイルシリンダ圧センサの検出値を比較することで、前記液圧源センサ、前記一系統ホイルシリンダ圧センサ、および、前記他系統ホイルシリンダ圧センサの作動状態を判断するセンサ作動状態判断装置と、を備えるブレーキ液圧制御装置により達成される。

【0008】本発明において、接続路が導通状態である場合は、一系統液圧回路と他系統液圧回路とが導通状態となる。かかる状況下で一の液圧源が液圧を発生すると、その液圧は一系統ホイルシリンダおよび他系統ホイルシリンダの双方に供給される。この場合、一系統ホイルシリンダ圧センサ、他系統ホイルシリンダ圧センサ、および、液圧源センサが全て正常であれば、それらのセンサの検出値はほぼ同一の値となる。作動状態判断装置は、それらの検出値が全てほぼ同一である場合は、全てのセンサが正常であると判断する。また、何れか一のセンサの検出値のみが他の 2 つのセンサの検出値と異なる場合に、その一のセンサに異常が生じていると判断する。

【0009】請求項 2 に記載する如く、上記請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置において、前記一の液圧源がマスタシリンダであるブレーキ液圧制御装置は、センサの作動状態を検出する過程で生ずる騒音を抑制するうえで有効である。

【0010】本発明において、センサの作動状態を検出する際に必要とされる液圧はマスタシリンダにより発生される。マスタシリンダは、ブレーキペダルが踏み込まれている際に、騒音を発生させることなく液圧を発生させる。このため、本発明によれば、センサの作動状態を検出する過程で生ずる騒音が抑制される。

【0011】請求項 3 に記載する如く、上記請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置において、前記一の液圧源がブレーキ操作と独立して液圧を発生する高圧源であるブレーキ液圧制御装置は、センサの作動状態を検出する処理の実行時期に関する自由度を確保するうえで有効であ

る。

【0012】本発明において、センサの作動状態を検出する際に必要とされる液圧は高圧源により発生される。従って、本発明によればブレーキペダルが踏み込まれていない場合においてもセンサの作動状態を検出することができる。請求項 4 に記載する如く、上記請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置において、前記一系統液圧回路、前記他系統液圧回路、および、前記接続路の失陥を検出する配管失陥検出装置を備えるブレーキ液圧制御装置は、配管の失陥に起因してセンサの異常が誤検出されるのを防止するうえで有効である。

【0013】また、請求項 5 に記載する如く、上記請求項 1 記載のブレーキ液圧制御装置において、前記接続路が、接続配管と、該接続配管と前記一系統ホイルシリンダとを導通または遮断状態とする一系統減圧バルブと、該接続配管と前記他系統ホイルシリンダとを導通または遮断状態とする他系統減圧バルブと、を備えると共に、前記一系統減圧バルブを閉弁させた状態で前記一系統ホイルシリンダに液圧を供給したときに前記一系統ホイルシリンダ圧センサで得られる検出値に比して、前記一系統減圧バルブを開弁し、かつ、前記他系統減圧バルブを閉弁させた状態で前記一系統ホイルシリンダに液圧を供給したときに前記一系統ホイルシリンダ圧センサで得られる液圧が低圧である場合に、前記接続配管に失陥が生じていると判断する接続配管失陥検出装置を備えるブレーキ液圧制御装置は、接続配管の失陥に起因してセンサの異常が誤検出されるのを防止するうえで有効である。

【0014】本発明において、一系統減圧バルブを閉弁させた状態で一系統ホイルシリンダに液圧を供給したときには、液圧源が発する液圧が接続配管に到達しない。一方、一系統減圧バルブを開弁し、かつ、他系統減圧バルブを閉弁させた状態で一系統ホイルシリンダに液圧を供給したときには、液圧源が発する液圧が接続配管に到達する。前者の場合に一系統ホイルシリンダ圧センサで得られる液圧に比して、後者の場合に一系統ホイルシリンダ圧センサで得られる液圧が低圧である場合は、接続配管に漏れが生じていると判断することができる。接続配管失陥検出装置は、かかる場合に接続配管に失陥が生じていると判断する。

【0015】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の一実施例であるブレーキ液圧制御装置のシステム構成図を示す。本実施例のブレーキ液圧制御装置は電子制御ユニット 20（以下、ECU 20 と称す）を備えている。ブレーキ液圧制御装置は、ECU 20 により制御される。

【0016】ブレーキ液圧制御装置は、ブレーキペダル 22 を備えている。ブレーキペダル 22 の近傍には、ブレーキスイッチ 23 が配設されている。ブレーキスイッチ 23 は、ブレーキペダル 22 が踏み込まれている場合にオン出力を発生する。ブレーキスイッチ 23 の出力信

号はECU20に供給されている。ECU20は、ブレーキスイッチ23の出力状態に基づいて、ブレーキ操作が実行されているか否かを判断する。

【0017】ブレーキペダル22は、マスタシリンダ24の入力軸26に連結されている。マスタシリンダ24は、第1ピストン28と第2ピストン30とを備えている。第1ピストン28は入力軸26に連結されている。第1ピストン28と第2ピストン30との間には第1液圧室32が形成されている。また、第2ピストン30とマスタシリンダ24の底面との間には第2液圧室34が形成されている。第2液圧室34には、第2ピストン30をブレーキペダル22側へ付勢するスプリング36が配設されている。

【0018】マスタシリンダ24の上部にはリザーバタンク38が配設されている。リザーバタンク38には、ブレーキフルードが貯留されている。マスタシリンダ24の第1液圧室32および第2液圧室34は、第1ピストン28および第2ピストン30が原位置に位置している場合にのみリザーバタンク38と導通状態となる。従って、第1液圧室32および第2液圧室34には、ブレーキペダル22の踏み込みが解除される毎にブレーキフルードが補充される。

【0019】マスタシリンダ24の第2液圧室34には、マスタシリンダ圧センサ40（以下、 $P_{M/C}$ センサ40と称す）および圧力スイッチ42が連通している。 $P_{M/C}$ センサ40は、第2液圧室34の内圧に応じた電気信号を出力する。 $P_{M/C}$ センサ40の出力信号はECU20に供給されている。ECU20は、 $P_{M/C}$ センサ40の出力信号に基づいてマスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ を検出する。一方、圧力スイッチ42は、第2液圧室34の内圧が所定値を超えることによりオン出力を発する。圧力スイッチ42の出力信号はECU20に供給されている。

【0020】マスタシリンダ24の第1液圧室32には、液圧通路44が連通している。液圧通路44は、マスタシリンダカットバルブ46（以下、マスタCV46と称す）および逆止弁48を介して液圧通路50に連通している。マスタCV46は、常態で開弁状態を維持する2位置の電磁開閉弁である。マスタCV46は、ECU20から駆動信号が供給されることにより閉弁状態となる。また、逆止弁48は、液圧通路44から液圧通路50に向かう流体の流れのみを許容する一方向弁である。

【0021】本実施例のブレーキ液圧制御装置は、ポンプ52を備えている。ポンプ52は、駆動源としてモータ54を備えている。モータ54の作動はECU20によって制御される。ポンプ52の吸入口はリザーバタンク38に連通している。また、ポンプ52の吐出口はアキュムレータ56に連通していると共に、逆止弁58を介して高圧通路60に連通している。

【0022】高圧通路60にはアキュムレータ圧センサ62（以下、 $P_{ACC}$ センサ62と称す）が連通している。 $P_{ACC}$ センサ62は、高圧通路60の内圧に応じた電気信号を出力する。 $P_{ACC}$ センサ62の出力信号はECU20に供給されている。ECU20は、 $P_{ACC}$ センサ62の出力信号に基づいて高圧通路60の内圧、すなわち、アキュムレータ56に蓄えられている圧力（以下、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ と称す）を検出する。

【0023】高圧通路60には、また、アッパリミットセンサ64、および、ロアリミットセンサ66が配設されている。アッパリミットセンサ64は、高圧通路60の内圧、すなわち、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が予定した使用領域の上限値以上である場合にオン出力を発する。一方、ロアリミットセンサ64は、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が予定した使用領域の下限値以下である場合にオン出力を発する。アッパリミットセンサ64の出力信号、および、ロアリミットセンサ66の出力信号は、共にECU20に供給されている。ECU20は、ロアリミットセンサ66からオン出力が発せられると、以後、アッパリミットセンサ64からオン出力が発せられるまでの間モータ54に対して駆動信号を供給する。上記の処理によれば、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ は、常に予定した使用領域内に維持される。

【0024】高圧通路60には、フロント増圧リニアバルブ68（以下、 $F_{in}$ リニア68と称す）、および、リア増圧リニアバルブ70（以下、 $R_{in}$ リニア70と称す）が連通している。 $F_{in}$ リニア68、および、 $R_{in}$ リニア70は、それぞれフロント液圧通路72およびリア液圧通路74に連通している。フロント液圧通路72は、フロント減圧リニアバルブ76（以下、 $F_{out}$ リニア76と称す）を介してリザーバタンク38に連通している。また、リア液圧通路74は、リア減圧リニアバルブ78（以下、 $R_{out}$ リニア78と称す）を介してリザーバタンク38に連通している。

【0025】 $F_{in}$ リニア68、 $R_{in}$ リニア70、 $F_{out}$ リニア76、および、 $R_{out}$ リニア78は、ECU20から駆動信号が供給されていない場合は遮断状態を維持し、一方、ECU20から駆動信号が供給されている場合は、駆動信号に応じた有効開口面積を実現する。 $F_{in}$ リニア68によれば、高圧通路60からフロント液圧通路72へ流入する流体の流量をリニアに制御することができる。また、 $F_{out}$ リニア76によれば、フロント液圧通路72からリザーバタンク38へ流出する流体の流量をリニアに制御することができる。同様に、 $R_{in}$ リニア70によれば、高圧通路60からリア液圧通路74へ流入する流体の流量をリニアに制御することができる。また、 $R_{out}$ リニア78によれば、リア液圧通路74からリザーバタンク38へ流出する流体の流量をリニアに制御することができる。

【0026】フロント液圧通路72は、フロントカット

バルブ80（以下、FCV80と称す）を介してフロント液圧回路82に連通している。FCV80は、常態で閉弁状態を維持する2位置の電磁開閉弁である。FCV80は、ECU20から駆動信号が供給されることにより開弁状態となる。FCV80が開弁状態であると、フロント液圧回路82には液圧通路72からブレーキ液圧が供給される。

【0027】フロント液圧回路82には、また、上述した液圧通路50が連通している。マスタCV46が開弁状態である場合は、マスタシリンダ24と液圧通路50とが導通状態となる。この場合、フロント液圧回路82には、マスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ と等圧のブレーキ液圧が導かれる。

【0028】マスタCV46が開弁状態である場合は、マスタシリンダ24と液圧通路50とが逆止弁48のみにより連通される。この場合、マスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ がフロント液圧回路82の内圧に比して高圧であれば、フロント液圧回路82の内圧がマスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ まで昇圧される。一方、マスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ がフロント液圧回路82の内圧に比して低圧であれば、フロント液圧回路82の内圧はマスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ とは異なる値に維持される。

【0029】フロント液圧回路82は、フロントホイールシリンダ圧センサ84（以下 $P_F$ センサ84と称す）を備えている。 $P_F$ センサ84は、FCV80および液圧通路50に連通する接続通路86に連通している。 $P_F$ センサ84は接続通路86の内圧に応じた電気信号を出力する。 $P_F$ センサ84の出力信号はECU20に供給されている。ECU20は、 $P_F$ センサ84の出力信号に基づいて接続通路86の内圧を検出する。

【0030】接続通路86は、フロント保持バルブ88および逆止弁90を介して左前輪FLのホイールシリンダ92に連通している。逆止弁90は、ホイールシリンダ92から接続通路86に向かう流体の流れのみを許容する一方方向弁である。また、フロント保持バルブ88は、常態では開弁状態を維持する2位置の電磁開閉弁である。フロント保持バルブ88は、ECU20から駆動信号が供給されることにより開弁状態となる。

【0031】接続通路86は、フロント保持バルブ94および逆止弁96を介して右前輪FRのホイールシリンダ98に連通している。逆止弁96は、ホイールシリンダ98から接続通路86に向かう流体の流れのみを許容する一方方向弁である。また、フロント保持バルブ94は、常態では開弁状態を維持する2位置の電磁開閉弁である。フロント保持バルブ94は、ECU20から駆動信号が供給されることにより開弁状態となる。

【0032】ホイールシリンダ92、98は、それぞれフロント減圧バルブ100、102を介して接続配管104に連通している。フロント減圧バルブ100、102は、常態では閉弁状態を維持する2位置の電磁開閉弁で

ある。フロント減圧バルブ100、102は、ECU20から駆動信号が供給されることにより開弁状態となる。

【0033】接続配管104は、リザーバカットバルブ106（以下、リザーバCV106と称す）を介してリザーバタンク38に連通している。リザーバCV106は、常態では閉弁状態を維持する2位置の電磁開閉弁である。リザーバCV106は、ECU20から駆動信号が供給されることにより開弁状態となる。

10 【0034】リア液圧通路74にはリアホイールシリンダ圧センサ108（以下 $P_R$ センサ108と称す）が連通している。 $P_R$ センサ108は、リア液圧通路74の内圧に応じた電気信号を出力する。 $P_R$ センサ108の出力信号はECU20に供給されている。ECU20は、 $P_R$ センサ108の出力信号に基づいてリア液圧通路74の内圧を検出する。

20 【0035】リア液圧通路74は、リアカットバルブ110（以下、RCV110と称す）を介してリア液圧回路112の接続通路114に連通している。RCV110は、常態で閉弁状態を維持する2位置の電磁開閉弁である。RCV110は、ECU20から駆動信号が供給されることにより開弁状態となる。RCV110が開弁状態であると、リア液圧回路112には液圧通路74からブレーキ液圧が供給される。

30 【0036】接続通路114は、リア保持バルブ116および逆止弁118を介して左後輪RLのホイールシリンダ120に連通している。逆止弁118は、ホイールシリンダ120から接続通路114に向かう流体の流れのみを許容する一方方向弁である。また、リア保持バルブ116は、常態では開弁状態を維持する2位置の電磁開閉弁である。リア保持バルブ116は、ECU20から駆動信号が供給されることにより開弁状態となる。

40 【0037】接続通路114は、リア保持バルブ122および逆止弁124を介して右後輪RRのホイールシリンダ126に連通している。逆止弁124は、ホイールシリンダ126から接続通路114に向かう流体の流れのみを許容する一方方向弁である。また、リア保持バルブ122は、常態では開弁状態を維持する2位置の電磁開閉弁である。リア保持バルブ122は、ECU20から駆動信号が供給されることにより開弁状態となる。

【0038】ホイールシリンダ120、126は、それぞれリア減圧バルブ128、130を介して接続配管104に連通している。リア減圧バルブ128、130は、常態では閉弁状態を維持する2位置の電磁開閉弁である。リア減圧バルブ128、130は、ECU20から駆動信号が供給されることにより開弁状態となる。

50 【0039】図2は、ECU20の内部構造を表すブロック構成図を示す。ECU20は、システムが備える各種センサおよび各種スイッチ等が接続される入力インターフェース132、各種バルブおよびモータ等が接続さ

れる出力インターフェース 134 を備えている。入力インターフェース 132 および出力インターフェース 134 は、共通バス 136 を介して CPU 138、ROM 140 および RAM 142 に接続されている。ROM 140 には、後述する処理を実行するためのプログラムが格納されている。本実施例においては、CPU 138 が ROM 140 に格納されているプログラムを実行することにより、以下に説明する動作が実現される。

【0040】次に、本実施例のブレーキ液圧制御装置の基本動作について説明する。ブレーキペダル 22 にブレーキ踏力  $F_F$  が加えられると、マスタシリンダ 24 の第 1 液圧室 32 および第 2 液圧室 34 の内圧が上昇する。第 2 液圧室 34 の内圧が圧カスイッチ 42 の作動圧に達すると圧カスイッチ 42 がオン状態となり、ECU 20 においてマスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  が昇圧していることが認識される。

【0041】ECU 20 は、マスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  が昇圧していることを認識すると、マスタ CV 46 を閉弁状態とすると共に FCV 70 および RCV 100 を閉弁状態とする。かかる処理が実行されると、以後、マスタシリンダ 24 からのブレーキフルードの流出が禁止され、かつ、Fin リニア 68 および Fout リニア 76 (以下、これらを総称する場合は Fr リニア 68、76 と称す) によって調圧されたブレーキ液圧がフロント液圧回路 82 の接続通路 86 に、また、Rin リニア 70 および Rout リニア 78 (以下、これらを総称する場合は Rr リニア 70、78 と称す) によって調圧されたブレーキ液圧がリア液圧回路 112 の接続通路 114 に、それぞれ供給される。

【0042】上記の状況において、 $P_{M/C}$  センサ 40 はブレーキ踏力  $F_F$  に対応するマスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  を検出する。また、 $P_F$  センサ 84 および  $P_R$  センサ 108 は、それぞれ Fr リニア 68、76 に調圧されたブレーキ液圧  $P_F$ 、および、Rr リニア 70、78 に調圧されたブレーキ液圧  $P_R$  を検出する。ECU 20 は、 $P_F$  センサ 84 に検出されるブレーキ液圧  $P_F$  がマスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  に対して所定の倍力比となるように、また、 $P_R$  センサ 108 に検出される  $P_R$  がマスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  に対して所定の倍力比となるように、Fr リニア 68、76 および Rr リニア 70、78 を制御する。

【0043】Fr リニア 68、76、Rr リニア 70、78 によって調圧されたブレーキ液圧を制御することなくホイルシリンダ 92、98、120、126 に供給するとき (以下、通常時と称す) には、フロント保持バルブ 88、94 が開弁状態に維持されると共に、フロント減圧バルブ 100、102 が閉弁状態に維持される。かかる状況下では、フロント液圧回路 82 の接続通路 86 に導かれるブレーキ液圧  $P_F$  がホイルシリンダ 92、98 に供給される。この場合、ホイルシリンダ 92、98

のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  は、ブレーキ踏力  $F_F$  に対して所定の倍力比を有する液圧に調整される。

【0044】同様に、通常時には、リア保持バルブ 116、122 が開弁状態に維持されると共に、リア減圧バルブ 128、130 が閉弁状態に維持される。かかる状況下では、リア液圧回路 112 の接続通路 114 に導かれるブレーキ液圧  $P_R$  がホイルシリンダ 120、126 に供給される。この場合、ホイルシリンダ 120、126 のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  は、ブレーキ踏力  $F_F$  に対して所定の倍力比を有する液圧に調整される。

【0045】このように、本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、ホイルシリンダ 92、98、120、126 のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  をブレーキ踏力  $F_F$  に応じた液圧に調整することができる。以下、上記の機能を実現するモードを通常モードと称す。

【0046】本実施例のブレーキ液圧制御装置において、Fr リニア 68、76 および Rr リニア 70、78 は、マスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  とは異なる任意のブレーキ液圧  $P_F$ 、 $P_R$  を接続通路 86、114 に供給することができる。従って、本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、ホイルシリンダ 92、98、120、126 のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  を、任意の液圧に向けて昇圧させることができる。以下、上記の機能を実現するモードを増圧モードと称す。

【0047】本実施例のブレーキ液圧制御装置において、フロント保持バルブ 88 を閉弁状態とし、かつ、フロント減圧バルブ 100 を閉弁状態とすると、ホイルシリンダ 92 のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  を保持することができる。同様に、ホイルシリンダ 98、120、126 のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  も、対応する保持バルブ 94、116、122 および減圧バルブ 102、128、130 を閉弁状態とすることで保持することができる。このように、本実施例のブレーキ液圧装置によれば、ホイルシリンダ 92、98、120、126 のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  を任意の液圧に保持することができる。以下、上記の機能を実現するモードを保持モードと称す。

【0048】本実施例のブレーキ液圧制御装置において、フロント保持バルブ 88 を閉弁状態とし、かつ、フロント減圧バルブ 100 およびリザーバ CV 106 を開弁状態とすると、ホイルシリンダ 92 のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  を減圧させることができる。同様に、ホイルシリンダ 98、120、126 のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  も、リザーバ CV 106 を開弁状態としたうえで、対応する保持バルブ 94、116、122 を閉弁状態とし、かつ、対応する減圧バルブ 102、128、130 を開弁状態とすることで減圧させることができる。このように、本実施例のブレーキ液圧装置によれば、ホイルシリンダ 92、98、120、126 のホイルシリンダ圧  $P_{w/c}$  を任意の液圧に減圧させることができる。以下、上記の機能を実現するモードを減圧モードと称す。

【0049】ECU20は、各車輪FL、FR、RL、RRのスリップ率や車両の運動状態等に基づいて、適宜上述した通常モード、増圧モード、保持モードおよび減圧モードを実現する。通常モードによれば、運転者の意思に応じた制動状態を実現することができる。また、増圧モード、保持モードおよび減圧モードを適宜組み合わせることで実現することによれば、車両の運動状態を安定に維持するうえで好適なブレーキ液圧制御を実現することができる。

【0050】ところで、 $P_{M/C}$  センサ40、 $P_F$  センサ84、 $P_R$  センサ108、または、配管等に失陥が生ずると、正常時と同様にブレーキ液圧制御を実行することができなくなる場合がある。このような場合に、例えば、マスタCV46を開弁状態に維持し、かつ、FCV80を開弁状態に維持することとすると、マスタシリンダ24を液圧源として左右前輪FL、FRのホイールシリンダ圧 $P_{w/c}$ を昇圧することができる。以下、このモードをマニュアルモードと称す。このように、本実施例のシステムによれば、システムの失陥時においてもマニュアルモードによって制動力を発生させることができる。

【0051】しかし、マニュアルモードによって得られる制動力は、Frリニア68、76およびRrリニア70、78を液圧源としてホイールシリンダ圧 $P_{w/c}$ を昇圧する場合に得られる制動力に比して小さな値である。このため、システムに異常が生じている場合にも、可能な限りFrリニア68、76およびRrリニア70、78を液圧源とするブレーキ液圧制御が続行されることが望ましい。

【0052】本実施例のブレーキ液圧制御装置は、システムに異常が生じた際に、失陥の生じた部位を検出し、可能な限りFrリニア68、76およびRrリニア70、78を液圧源とするブレーキ液圧制御を続行する点に特徴を有している。以下、図3乃至図7を参照して、本実施例のブレーキ液圧制御装置の特徴的動作について説明する。

【0053】図3は、車両の始動時に一般に実行される操作内容を説明するためのフローチャートを示す。図3に示す如く、停止中の車両が発進されるまでの間には、(1)イグニッションスイッチをオンとしてエンジンを始動する処理、および(2)ブレーキペダルを踏み込んだ状態でシフトを選択し、その後、ブレーキペダルの踏み込みを解除する処理(ステップ200)を実行する必要がある。上記の処理が終了した後にアクセルペダルが踏み込まれると(ステップ202)車両を発進させることができる。

【0054】上述の如く、停止中の車両が発進されるまでの間には、ブレーキペダルが踏み込まれた状態が形成される。ECU20は、ブレーキペダルが踏み込まれている間に、システムの異常を検出するための処理を実行する。図4は、システムの異常を検出するためにECU

20が実行する処理の流れを表すフローチャートを示す。

【0055】図4に示す如く、ECU20は、ステップ210において、停止中の車両を始動させるための操作が開始されたか否かを判別する。具体的には、イグニッションスイッチがオンとされ、かつ、ブレーキペダルが踏み込まれた状態が形成されているか否かが判別される。始動操作が開始されたと判断されると、次にステップ212の処理が実行される。

【0056】ステップ212では、システムの配管をチェックする処理、すなわち、Frリニア68、76、Rrリニア70、78、フロント液圧回路82、リア液圧回路112、および、接続配管104等に異常が生じているか否かを判断するために必要な処理が実行される。上記の処理が終了すると、次にステップ214の処理が実行される。

【0057】ステップ214では、センサをチェックする処理、すなわち、 $P_{M/C}$  センサ40、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108に異常が生じているか否かを判断するために必要な処理が実行される。上記の処理が終了すると、異常検出ルーチンが終了される。

【0058】図5は、上述したステップ212の処理が実行されることにより実現されるタイムチャートを示す。本実施例において、配管のチェックは、図5に示す1~18のモードを連続的に実現し、モードの変化に伴う $P_F$  センサ84の検出値および $P_R$  センサ108の検出値を監視することで実現される。

【0059】配管チェックが開始される以前は、システムが備える全てのバルブがオフ状態に維持されている。この場合、ブレーキ液圧制御装置において図1に示す状態が実現される。かかる状態からRinリニア70がオン状態(全開状態)とされるとモード1が実現される。モード1が実現されると液圧通路74にアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が供給される。ECU20は、モード1が実現されることに伴って $P_R$  センサ108の検出値が急増する場合にはRinリニア70が正常であると判断する。

【0060】モード1が実現された後、Rinリニア70がオフ状態(全閉状態)とされ、RCV110がオン状態(開弁状態)とされ、かつ、リア保持バルブ116、122がオン状態(閉弁状態)とされるとモード2が実現される。モード2が実現されると液圧通路74に供給されている液圧が、リア保持バルブ116、122の上流まで到達する。ECU20は、モード2が実現されることに伴って $P_R$  センサ108の検出値が微減する場合にはRCV110およびリア保持バルブ116、122が正常であると判断する。

【0061】モード2が実現された後、リア保持バルブ116がオフ状態(開弁状態)とされるとモード3が実現される。モード3が実現されるとアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ がホイールシリンダ120に流入する。ECU20

は、モード3が実現されることに伴って $P_R$  センサ108の検出値が微減する場合には、すなわち、急減しない場合はホイルシリンダ120に漏れが生じていないと判断する。

【0062】モード3が実現された後、リア保持バルブ122がオフ状態（閉弁状態）とされるとモード4が実現される。モード4が実現されるとアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ がホイルシリンダ126に流入する。ECU20は、モード4が実現されることに伴って $P_R$  センサ108の検出値が微減する場合には、すなわち、急減しない場合はホイルシリンダ126に漏れが生じていないと判断する。

【0063】モード4が実現された後、マスタCV46がオン状態（開弁状態）とされ、Finリニア68がオン状態（全開状態）とされ、RCV110がオフ状態（閉弁状態）とされ、かつ、フロント保持バルブ88、94がオン状態（開弁状態）とされるとモード5が実現される。モード5が実現されると、アキュムレータ56から液圧通路72に液圧が流入する。ECU20は、モード5が実現されることに伴って $P_{ACC}$  センサ62の検出値が微減する場合には、Finリニア68が正常に作動していると判断する。

【0064】モード5が実現された後、Finリニア68がオフ状態（全閉状態）とされ、かつ、FCV80がオン状態（開弁状態）とされると、モード6が実現される。モード6が実現されると、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ は接続通路86に流入する。ECU20は、モード6が実現されることに伴って $P_F$  センサ84の検出値が急増する場合には、FCV80が正常に作動していると判断する。

【0065】モード6が実現された後、フロント保持バルブ88がオフ状態（閉弁状態）とされると、モード7が実現される。モード7が実現されると、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ はホイルシリンダ92に流入する。ECU20は、モード7が実現されることに伴って $P_F$  センサ84の検出値が微減する場合には、すなわち、急減しない場合はホイルシリンダ92に漏れが生じていないと判断する。

【0066】モード7が実現された後、フロント保持バルブ94がオフ状態（閉弁状態）とされると、モード8が実現される。モード8が実現されると、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ はホイルシリンダ98に流入する。ECU20は、モード8が実現されることに伴って $P_F$  センサ84の検出値が微減する場合には、すなわち、急減しない場合はホイルシリンダ98に漏れが生じていないと判断する。

【0067】モード8が実現された後、マスタCV46がオフ状態（開弁状態）とされ、Rout リニア78がオン状態（全開状態）とされ、FCV80がオフ状態（閉弁状態）とされ、かつ、RCV110がオン状態（開弁

状態）とされると、モード9が実現される。モード9が実現されると、左右前輪FL、FRのホイルシリンダ92、98がFinリニア68から切り離されてマスタシリンダ24に連通されると共に、左右後輪RL、RRのホイルシリンダ120、126に蓄えられていた液圧がリザーバタンク38に開放される。ECU20は、モード9が実現されることに伴って $P_R$  センサ108の検出値が急減する場合には、Rout リニア78が正常に作動していると判断する。

10 【0068】モード9が実現された後、Rinリニア70がオン状態（全開状態）とされ、かつ、Rout リニア78がオフ状態（閉弁状態）とされると、モード10が実現される。モード10が実現されると、後輪RL、RRのホイルシリンダ120、126にアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が供給される。モード10は、これらのホイルシリンダ120、126に液圧を補給するために実行される。

【0069】モード10が実現された後、Rinリニア70がオフ状態（閉弁状態）とされ、左後輪RLのリア減圧バルブ128がオン状態（開弁状態）とされ、かつ、右後輪RRにリア保持バルブ122がオン状態（閉弁状態）とされると、モード11が実現される。モード11が実現されると、液圧通路74、接続通路114、および、左後輪RLのホイルシリンダ120に蓄えられていた液圧が接続配管104に流出する。ECU20は、モード11が実現されることに伴って $P_R$  センサ108の検出値が微減する場合には、すなわち、急減しない場合には、接続配管に漏れが生じていないと判断する。

30 【0070】モード11が実現された後、リザーバCV106がオン状態（開弁状態）とされると、モード12が実現される。モード12が実現されると、液圧通路74、接続通路114、左後輪RLのホイルシリンダ120、および、接続配管104に蓄えられていた液圧がリザーバタンク38に開放される。ECU20は、モード12が実現されることに伴って $P_R$  センサ108の検出値が急減する場合には、リア減圧バルブ128およびリザーバCV106が正常に作動していると判断する。

【0071】モード12が実現された後、Rinリニア70がオン状態（全開状態）とされ、リア減圧バルブ128がオフ状態（閉弁状態）とされ、リア保持バルブ122がオフ状態（開弁状態）とされ、かつ、リザーバCV106がオフ状態（閉弁状態）とされると、モード13が実現される。モード13が実現されると、後輪RL、RRのホイルシリンダ120、126にアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が供給される。モード13は、これらのホイルシリンダ120、126に液圧を補給するために実行される。

50 【0072】モード13が実現された後、Rinリニア70がオフ状態（閉弁状態）とされ、左後輪RLのリア保持バルブ116がオン状態（閉弁状態）とされ、右後輪

RRのリア減圧バルブ130がオン状態（開弁状態）とされ、かつ、リザーバCV106がオン状態（開弁状態）とされると、モード14が実現される。モード14が実現されると、液圧通路74、接続通路114、および、右後輪RLのホイールシリンダ126に蓄えられていた液圧がリザーバタンク38に開放される。ECU20は、モード14が実現されることに伴ってP<sub>R</sub> センサ108の検出値が急減する場合には、リア減圧バルブ130が正常に作動していると判断する。

【0073】モード14が実現された後、マスタCV46がオン状態（開弁状態）とされ、Fout リニア76がオン状態（全開状態）とされ、FCV80がオン状態（開弁状態）とされ、RCV110がオフ状態（閉弁状態）とされ、リア保持バルブ116がオフ状態（閉弁状態）とされ、リア減圧バルブ130がオフ状態（閉弁状態）とされ、かつ、リザーバCV106がオフ状態（閉弁状態）とされると、モード15が実現される。モード15が実現される以前は、左右前輪FL、FRのホイールシリンダ92、98にマスタシリンダ圧P<sub>M/C</sub>が供給されている。また、モード15が実現されると、それらのホイールシリンダ92、98はFout リニア76を介してリザーバタンク38に連通される。ECU20は、モード15が実現されることに伴ってP<sub>F</sub> センサ84の検出値が急減する場合には、Fout リニア76が正常に作動していると判断する。

【0074】モード15が実現された後、Finリニア68がオン状態（全開状態）とされ、Fout リニア76がオフ状態（閉弁状態）とされ、FCV80がオン状態（開弁状態）とされ、かつ、RCV110がオフ状態（閉弁状態）とされると、モード16が実現される。モード16が実現されると、前輪FL、FRのホイールシリンダ92、98にアキュムレータ圧P<sub>ACC</sub>が供給される。モード16は、P<sub>R</sub> センサ108に作用する液圧を大気圧に減圧し、かつ、ホイールシリンダ92、98に液圧を補給するために実行される。

【0075】モード16が実現された後、Finリニア68がオフ状態（閉弁状態）とされ、FCV80がオフ状態（閉弁状態）とされ、左前輪FLのフロント減圧バルブ100がオン状態（開弁状態）とされ、かつ、右前輪FRのフロント保持バルブ94がオン状態（閉弁状態）とされると、モード17が実現される。モード17が実現されると、接続通路86およびホイールシリンダ92に蓄えられていた液圧が接続配管104に流出する。ECU20は、モード17が実現されることに伴ってP<sub>F</sub> センサ84の検出値が微減する場合には、フロント減圧バルブ100が正常に機能していると判断する。

【0076】モード17が実現された後、左前輪FLのフロント保持バルブ88がオン状態（閉弁状態）とされ、左前輪FLのフロント減圧バルブ100がオフ状態（閉弁状態）とされ、右前輪FRのフロント保持バルブ

94がオフ状態（開弁状態）とされ、右前輪FRのフロント減圧バルブ102がオン状態（開弁状態）とされ、かつ、リザーバCV106がオン状態（開弁状態）とされると、モード18が実現される。モード18が実現されると、接続通路86、ホイールシリンダ98、および、接続配管104に蓄えられていた液圧がリザーバタンク38に開放される。ECU20は、モード18が実現されることに伴ってP<sub>F</sub> センサ84の検出値が急減する場合には、フロント減圧バルブ102が正常に機能していると判断する。

【0077】ECU20は、上述した1~18のモードを連続的に実行することにより配管のチェックを実行し、何れかの部位に異常が認められる場合には、その異常箇所に応じた異常フラグに“1”をセットする。従って、配管チェックの処理が実行された後は、異常フラグの状態に基づいて配管の失陥箇所を検知することができる。上記の処理が終了すると、全てのバルブがオフ状態とされ、再び図1に示す状態が実現される。

【0078】図6は、上述したステップ214の処理を具体的に表したセンサチェックルーチンの一例のフローチャートを示す。本ルーチンが起動されると、まずステップ220の処理が実行される。ステップ220では、本ルーチンの処理を実行するために必要な条件（以下、判定条件と称す）が成立しているか否かが判別される。本実施例においては、①P<sub>M/C</sub> センサ40、P<sub>F</sub> センサ84およびP<sub>R</sub> センサ108のドリフト補正が終了していること、②P<sub>ACC</sub> センサ62に適当な液圧が検出されていること、③ブレーキスイッチ23からオン出力が発せられていること、④P<sub>M/C</sub> センサ40に適当な液圧が検出されていること、および、⑤圧力スイッチ42からオン出力が発せられていること、が判定条件として設定されている。判定条件が成立すると判断されると、次にステップ222の処理が実行される。

【0079】ステップ222では、P<sub>M/C</sub> センサ40の検出値（以下、記号P<sub>M/C</sub> \* を付して表す）と、P<sub>F</sub> センサ84の検出値（以下、記号P<sub>F</sub> \* を付して表す）とが実質的に等しい値であるか否かが判別される。本ステップ222の処理は、全てのバルブがオフ状態とされた状況下で実行される。この場合、P<sub>F</sub> センサ84に作用する液圧は、P<sub>M/C</sub> センサ40に作用する液圧と実質的に等圧となる。従って、P<sub>M/C</sub> センサ40およびP<sub>F</sub> センサ84が共に正常であれば、本来それらの検出値P<sub>M/C</sub> \* と検出値P<sub>F</sub> \* とは同じ値となるはずである。本ステップ222で、検出値P<sub>M/C</sub> \* と検出値P<sub>F</sub> \* とが実質的に等しい値であると判断された場合は、P<sub>M/C</sub> センサ40およびP<sub>F</sub> センサ84が共に正常であると判断され、次いでステップ224の処理が実行される。

【0080】ステップ224では、フロント減圧バルブ100、102、および、リア減圧バルブ128、130を開弁状態とし、かつ、RCV110を開弁状態とす

る処理が実行される。上記の処理が終了すると、次にステップ226の処理が実行される。

【0081】ステップ226では、 $P_R$  センサ108の検出値（以下、記号 $P_R^*$ を付して表す）と $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ とが実質的に等しい値であるか否かが判別される。上記ステップ224の処理が実行されると、マスタシリンダ24が発生する液圧は、フロント液圧回路82のみならず、接続配管104を介してリア液圧回路82に流入し、 $P_R$  センサ108が接続される液圧通路74にまで到達する。従って、本ステップ226が実行される際に、 $P_R$  センサ108が正常であれば、その検出値 $P_R^*$ と検出値 $P_{M/C}^*$ とはほぼ同じ値になるはずである。換言すれば、本ステップ226で検出値 $P_{M/C}^*$ と検出値 $P_R^*$ とが実質的に等しい値であると判断された場合は、 $P_R$  センサ108が正常であると判断することができる。この場合、次にステップ228の処理が実行される。一方、本ステップ226で検出値 $P_{M/C}^*$ と検出値 $P_R^*$ とが実質的に等しい値でないと判断された場合は、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ が異常値であると判断することができる。この場合、次にステップ230の処理が実行される。

【0082】ステップ228では、フラグXFAILOに“1”がセットされる。上述の如く、本ステップ228の処理は、 $P_{M/C}$  センサ40、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108の全てが正常であると認められる場合にのみ実行される。従って、本実施例のシステムにおいて、XFAILOに“1”がセットされている場合は、それらのセンサは全て正常に機能していると判断することができる。本ステップ228の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0083】ステップ230では、フラグXFALRに“1”がセットされる。上述の如く、本ステップ230の処理は、 $P_{M/C}$  センサ40および $P_F$  センサ84が正常であり、かつ、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ が異常値であると認められる場合にのみ実行される。従って、本実施例のシステムにおいて、XFALRに“1”がセットされている場合は、 $P_{M/C}$  センサ40および $P_F$  センサ84が正常に機能していると判断することができる。本ステップ230の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0084】上記ステップ222で、検出値 $P_{M/C}^*$ と検出値 $P_F^*$ とが実質的に同じ値でないと判別された場合は、検出値 $P_{M/C}^*$ または検出値 $P_F^*$ の少なくとも一方が異常値であると判断することができる。この場合、次にステップ232の処理が実行される。

【0085】ステップ232では、上記ステップ224と同様に、フロント減圧バルブ100、102、および、リア減圧バルブ128、130を開弁状態とし、かつ、RCV110を開弁状態とする処理が実行される。かかる処理が実行されると、 $P_F$  センサ84のみならず

$P_R$  センサ108にもマスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ と同等の液圧が作用する。上記の処理が終了すると、次にステップ234の処理が実行される。

【0086】ステップ234では、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ と $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ とが実質的に等しい値であるか否かが判別される。その結果、両者が実質的に等しいと判別された場合は、 $P_{M/C}$  センサ40および $P_R$  センサ108が共に正常であり、 $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ が異常値であると判断することができる。この場合、次にステップ236の処理が実行される。

【0087】ステップ236では、フラグXFALFに“1”がセットされる。上述の如く、本ステップ236の処理は、 $P_{M/C}$  センサ40および $P_R$  センサ108が正常に機能しており、かつ、 $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ が異常値であると認められる場合にのみ実行される。従って、本実施例のシステムにおいて、フラグXFALFに“1”がセットされている場合は、 $P_{M/C}$  センサ40および $P_R$  センサ108は正常に機能していると判断することができる。本ステップ236の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0088】上記ステップ234で、検出値 $P_{M/C}^*$ と検出値 $P_R^*$ とが実質的に同じ値でないと判別された場合は、検出値 $P_{M/C}^*$ または検出値 $P_R^*$ の少なくとも一方が異常値であると判断することができる。この場合、次にステップ238の処理が実行される。

【0089】ステップ238では、 $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ と $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ とが実質的に等しい値であるか否かが判別される。その結果、両者が実質的に等しいと判別される場合は、 $P_F$  センサ84と $P_R$  センサ108とが正常であり、 $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ が異常値であると判断することができる。この場合、次にステップ240の処理が実行される。

【0090】ステップ240では、フラグXFALMCに“1”がセットされる。上述の如く、本ステップ240の処理は、 $P_F$  センサ84および $P_R$  センサ108が正常であり、かつ、 $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ が異常値であると認められる場合にのみ実行される。従って、本実施例のシステムにおいて、XFALMCに“1”がセットされている場合は、少なくとも $P_F$  センサ84と $P_R$  センサ108とは正常であると判断することができる。本ステップ240の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0091】上記ステップ238で、検出値 $P_F^*$ と検出値 $P_R^*$ とが実質的に同じ値ではないと判別された場合は、 $P_{M/C}$  センサ40、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108が、それぞれ異なる値を検出していると判断することができる。この場合、異常箇所の特性がでないと判断され、次にステップ242の処理が実行さ

れる。

【0092】ステップ242では、フラグXFAILSYに“1”がセットされる。上述の如く、本ステップ242の処理は、システムの異常判定が不能である場合にのみ実行される。従って、本実施例のシステムにおいて、XFAILSYに“1”がセットされている場合は、何れのセンサの検出値も正常値として扱うことができないと判断することができる。本ステップ242の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0093】上記の処理によれば、 $P_{M/C}$  センサ40、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108がそれぞれ正常に作動しているか否かに応じてフラグを設定することができる。また、上記の処理によれば、マスタシリンダ24を液圧源としてセンサチェックを実行することができる。このため、本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、センサチェックの際にポンプ54等を作動させる必要がなく、センサチェック時の騒音を抑制することができる。

【0094】ECU20は、上述した配管チェック、および、センサチェックの結果に応じてブレーキ液圧制御の手法を選択する。図7は、ブレーキ液圧制御の手法を選択するためにECU20が実行するルーチンの一例のフローチャートを示す。図7に示すルーチンが起動されると、先ずステップ250の処理が実行される。

【0095】ステップ250では、フラグXFAILOに“1”がセットされているか否か、すなわち、 $P_{M/C}$  センサ40、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108が全て正常であると認識されているか否かが判別される。その結果、XFAILO=1が成立すると判別された場合は次にステップ252の処理が実行される。

【0096】ステップ252では、配管チェックの結果、何らかの異常が検出されているか否かが判別される。その結果、何ら異常が検出されていないと判別される場合は、システムが正常であると判断することができる。この場合、次にステップ254の処理が実行される。

【0097】ステップ254では、フロント液圧回路82のブレーキ液圧制御の手法が、 $F_r$  リニア68、76を液圧源とする制御に決定され、かつ、リア液圧回路112のブレーキ液圧制御の手法が $R_r$  リニア70、78を液圧源とする制御に決定される。上記の処理が終了すると、今回の処理が終了される。尚、以下の記載においては、 $F_r$  リニア68、76、または、 $R_r$  リニア70、78を液圧源とする制御を動圧制御と、また、マスタシリンダ24を液圧源とする制御を静圧制御と称す。

【0098】上記ステップ252で配管チェックによって配管の異常が検出されていると判別された場合は、次にステップ256の処理が実行される。ステップ256では、配管の異常が接続配管104の異常であるか否か、すなわち、配管の異常が上記図5に示すモード11

を実現した際に検出されたか否かが判別される。その結果、接続配管104に異常が認められると判別された場合は、次にステップ258の処理が実行される。

【0099】ステップ258では、減圧バルブ100、102、128、130が開弁状態となることが禁止されると共に、フロント液圧回路82のブレーキ液圧制御の手法、および、リア液圧回路112のブレーキ液圧制御の手法が、共に動圧制御に決定される。システムの異常が接続配管104の異常である場合、減圧バルブ100、102、128、130を閉弁状態とすれば、異常箇所をシステムから切り離すことができる。従って、本ステップ258の処理によれば、接続配管104に異常が生じているにも関わらず、正常時と同様に動圧制御を実行することができる。本ステップ258の処理が終了すると今回のルーチンが終了される。

【0100】上記ステップ256で、配管の異常が接続配管104の異常ではないと判別された場合は、次にステップ260の処理が実行される。ステップ260では、異常が認められた部位に応じたフェールセーフを実現するための処理が実行される。本ステップ260の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0101】上記ステップ250で、フラグXFAILO=1が不成立であると判別された場合は、次にステップ262の処理が実行される。ステップ262では、上記ステップ262の場合と同様に配管チェックの結果、何らかの異常が認められているか否かが判別される。フラグXFAILOに“1”がセットされていない場合は、センサチェックによって何らかの異常が認められていると判断することができる。本実施例において配管に異常が生じている場合は、その影響でセンサチェックの際に異常が認められる場合がある。従って、センサチェックによって異常が認められる場合であっても、配管チェックによって異常が認められる場合には、 $P_{M/C}$  センサ40、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108が全て正常である可能性がある。

【0102】このため、本ルーチンでは、上記ステップ262で配管の異常が認められていると判別された場合は、以後、上述したステップ256の処理が実行される。そして、その結果、配管の異常が接続配管104の異常であると認められる場合は、次にステップ258の処理が実行される。また、配管の異常が接続配管104の異常ではないと判別された場合は、ステップ260において、フェール状態に応じたフェールセーフ処理が実行される。

【0103】上記ステップ262で、配管の異常が認められていないと判別された場合は、 $P_{M/C}$  センサ40、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108の少なくとも1つに、確実に異常が生じていると判断することができる。この場合、次にステップ264の処理が実行される。

【0104】ステップ264では、フラグXFAILRに“1”がセットされているか否かが判別される。XFAILR=1が成立する場合は、 $P_{M/C}$  センサ40および $P_F$  センサ84が正常であり、かつ、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ が異常値であると判断することができる。この場合、次にステップ266の処理が実行される。

【0105】ステップ266では、フロント液圧回路82のブレーキ液圧制御の手法が動圧制御に決定され、かつ、リア液圧回路112についてはブレーキ液圧制御を実行しないことが決定される。かかる処理によれば、左右前輪FL、FRのホイルシリンダ92、98に高圧のホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を発生させることができると共に、検出値 $P_R^*$ が異常値であることに起因してリア液圧回路112において不当なブレーキ液圧制御が実行されるのを防止することができる。本ステップ266の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。上記ステップ264でXFAILR=1が不成立であると判別された場合は、次にステップ268の処理が実行される。ステップ268では、フラグXFAILFに“1”

がセットされているか否かが判別される。XFAILF=1が成立する場合は、 $P_{M/C}$  センサ40および $P_R$  センサ108が正常であり、かつ、 $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ が異常値であると判別することができる。この場合、次にステップ270の処理が実行される。

【0106】ステップ270では、フロント液圧回路82のブレーキ液圧制御の手法が静圧制御に決定され、かつ、リア液圧回路112のブレーキ液圧制御の手法が、 $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ に基づいた動圧制御に決定される。上記の処理によれば、左右後輪RL、RRのホイルシリンダ128、130に高圧のホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を発生させることができると共に、検出値 $P_F^*$ が異常値であることに起因してフロント液圧回路82において不当なブレーキ液圧制御が実行されるのを防止することができる。本ステップ270の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0107】上記ステップ268でXFAILF=1が不成立であると判別された場合は、次にステップ272の処理が実行される。ステップ272では、フラグXFALMCに“1”がセットされているか否かが判別される。XFALMC=1が成立する場合は、 $P_F$  センサ84および $P_R$  センサ108が正常であり、かつ、 $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ が異常値であると判別することができる。この場合、次にステップ274の処理が実行される。

【0108】ステップ274では、フロント液圧回路82のブレーキ液圧制御の手法が静圧制御に決定され、かつ、リア液圧回路112のブレーキ液圧制御の手法が、 $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ に基づいた動圧制御に決定される。上記の処理によれば、左右後輪RL、RRの

ホイルシリンダ128、130に高圧のホイルシリンダ圧 $P_{W/C}$ を発生させることができると共に、検出値 $P_{M/C}^*$ が異常値であることに起因してフロント液圧回路82において不当なブレーキ液圧制御が実行されるのを防止することができる。本ステップ272の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0109】上記ステップ272でXFALMC=1が不成立であると判別された場合は、ブレーキ液圧制御装置が備えるセンサに判定不能の異常（フラグXFAILSYに“1”がセットされる異常）が生じていると判断することができる。この場合、次にステップ276の処理が実行される。ステップ276では、フロント液圧回路82のブレーキ液圧制御の手法が静圧制御に決定され、かつ、リア液圧回路112についてはブレーキ液圧制御を実行しないことが決定される。かかる処理によれば、左右前輪FL、FRのホイルシリンダ92、98にマスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ を導くことができると共に、リア液圧回路112において不当なブレーキ液圧制御が実行されるのを防止することができる。本ステップ276の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0110】上述の如く、本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、システムに異常が発生した際にその異常の発生箇所を特定し、異常の発生箇所に応じた手法でブレーキ液圧制御を実行する機能を備えている。このため、本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、システムに何らかの異常が生じた場合に常に動圧制御を中止する装置に比して、優れた制動能力を維持することができる。

【0111】尚、上記の実施例においては、フロント液圧回路82およびリア液圧回路112が前記請求項1記載の「一系統液圧回路および他系統液圧回路」に、ホイルシリンダ92、98およびホイルシリンダ120、126が前記請求項1記載の「一系統ホイルシリンダ」および「他系統ホイルシリンダ」に、 $P_F$  センサ84および $P_R$  センサ108が前記請求項1記載の「一系統ホイルシリンダ圧センサ」および「他系統ホイルシリンダ圧センサ」に、減圧バルブ100、102、128、130および接続配管104が前記請求項1記載の「接続路」に、マスタシリンダ24が前記請求項1記載の「一の液圧源」に、 $P_{M/C}$  センサ40が前記請求項1記載の「液圧源センサ」に、それぞれ相当していると共に、ECU20が上記図6に示すルーチンを実行することにより前記請求項1記載の「センサ作動状態判断装置」が実現されている。

【0112】また、上記の実施例においては、ECU20が配管チェックの処理（ステップ212）を実行することにより前記請求項4記載の配管失陥検出装置が実現される。また、上記の実施例においては、フロント減圧バルブ100、102およびリア減圧バルブ128、130が前記請求項5記載の「一系統減圧バルブ」および

10

20

30

40

50

「他系統減圧バルブ」に相当していると共に、ECU 20が上記図5に示すモード10およびモード11を実現することにより前記請求項5記載の「接続配管失陥検出装置」が実現されている。

【0113】次に、図8乃至図10を参照して、本発明の第2実施例について説明する。本実施例のブレーキ液圧制御装置は、上記図1および図2に示すシステム構成において、ECU 20が上述した図6に示すルーチンに代えて、図8乃至図10に示すルーチンを実行することにより実現される。

【0114】図8乃至図10は、センサチェックを行うためにECU 20が実行するルーチンの一例のフローチャートを示す。本ルーチンが起動されると、先ずステップ280の処理が実行される。ステップ280では、上述したステップ220の場合と同様に、センサチェックを開始するに先立って要求される判定条件が成立しているか否かが判別される。その結果、判定条件が成立していると判別された場合は、次にステップ282の処理が実行される。

【0115】ステップ282では、Rinリニア70を開閉状態とする処理が実行される。上記の処理が実行されると、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が液圧通路74に流入する。本ステップ282の処理が終了すると、次にステップ284の処理が実行される。

【0116】ステップ284では、 $P_{ACC}$  センサ62の検出値 $P_{ACC}^*$ と $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ とが実質的に同じ値であるか否かが判別される。アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が液圧通路74に流入した場合、 $P_{ACC}$  センサ62および $P_R$  センサ108が共に正常であれば、両者の検出値 $P_{ACC}^*$ および $P_R^*$ はほぼ同じ値となるはずである。従って、本ステップ284で検出値 $P_{ACC}^*$ と検出値 $P_R^*$ とが実質的に等しいと判別された場合は、 $P_{ACC}$  センサ62および $P_R$  センサ108が共に正常に作動していると判断することができる。この場合、次にステップ286の処理が実行される。

【0117】ステップ286では、Finリニア68を開閉状態とし、FCV80を開閉状態とし、かつ、マスタCV46を開閉状態とする処理が実行される。上記の処理が実行されると、フロント液圧回路82がマスタシリンダ24から切り離されると共に、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ がフロント液圧回路82およびホイルシリンダ92、98に流入する。上記の処理が終了すると、次に図9に示すステップ288の処理が実行される。

【0118】ステップ288では、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ （または $P_{ACC}$  センサ62の検出値 $P_{ACC}^*$ ）が $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ と実質的に同一であるか否かが判別される。本ステップ288の処理は、 $P_{ACC}$  センサ62、 $P_R$  センサ108、および、 $P_F$  センサ84の全てにアキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が作用した状況下で行われる。このため、 $P_F$  センサ84が正常に機

能していれば、その検出値 $P_F^*$ は、検出値 $P_{ACC}^*$ および検出値 $P_R^*$ とほぼ等しい値となる。換言すると、本ステップ288の条件が成立する場合は、 $P_F$  センサ84が正常に機能していると判断することができる。かかる判別がなされた場合は、次にステップ290の処理が実行される。

【0119】ステップ290以降の処理は、 $P_{M/C}$  センサ40が正常に作動しているか否かを判別するために実行される。具体的には、ステップ290では、先ずFinリニア68を開閉状態とし、フロント保持バルブ88、94を開閉状態とし、フロント減圧バルブ100、102を開閉状態とし、かつ、リザーバCV106を開閉状態とする処理が実行される。上記の処理によれば、接続通路86の液圧を低下させることなく、ホイルシリンダ92、98のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ をリザーバタンク38に開放することができる。本ステップ290の処理が終了すると、次にステップ292の処理が実行される。

【0120】ステップ292では、上記ステップ290の処理が実行された後の経過時間Tが所定時間 $T_0$ に到達したか否かが判別される。所定時間 $T_0$ は、ホイルシリンダ92、98のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ を大気圧近傍まで減圧するのに要する時間である。本ステップ292で、 $T \geq T_0$ が成立すると判別されると、次にステップ294の処理が実行される。

【0121】ステップ294では、FCV80を開閉状態とし、かつ、フロント保持バルブ88、94を開閉状態とする処理が実行される。上記の処理によれば、接続通路82内の液圧をリザーバタンク38に開放することができる。本ステップ294の処理が終了すると、次にステップ296の処理が実行される。

【0122】ステップ296では、上記ステップ294の処理が実行された後の経過時間Tが所定時間 $T_1$ に到達したか否かが判別される。所定時間 $T_1$ は、接続通路86内の液圧がマスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ に比して低い液圧に減圧されるのに要する時間である。本ステップ296で、 $T \geq T_1$ が成立すると判別されると、次にステップ298の処理が実行される。

【0123】ステップ298では、フロント減圧バルブ100、102を開閉状態とする処理が実行される。本ステップ298が実行される時点で、マスタシリンダ24からフロント液圧回路82側へ向かう液圧の流れは逆止弁48により許容される。このため、上記の処理が実行されると、以後、フロント液圧回路82の内圧、および、ホイルシリンダ92、98のホイルシリンダ圧 $P_{w/c}$ はマスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ と等圧となる。上記の処理が終了すると、次にステップ300の処理が実行される。

【0124】ステップ300では、 $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ と $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ とが実

10

20

30

40

50

質的に同じ値であるか否かが判別される。 $P_{M/C}$  センサ 40 が正常に作動している場合は、その検出値  $P_{M/C}^*$  は検出値  $P_F^*$  とほぼ同じ値になるはずである。換言すると、本ステップ 300 の条件が成立する場合は、 $P_{M/C}$  センサ 40 が正常に機能していると判断することができる。かかる判別がなされた場合は、次にステップ 302 の処理が実行される。

【0125】ステップ 302 では、フラグ XFAILLO に “1” がセットされる。本ステップ 302 の処理は、 $P_{M/C}$  センサ 40、 $P_F$  センサ 84、および、 $P_R$  センサ 108 の全てが正常であると認められる場合にのみ実行される。従って、本実施例のシステムにおいて、XFAILLO に “1” がセットされている場合は、それらのセンサが全て正常に機能していると判断することができる。本ステップ 302 の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0126】上記ステップ 300 で、検出値  $P_F^*$  と検出値  $P_{M/C}^*$  とが実質的に等しい値でないと判断された場合は、 $P_{M/C}$  センサ 40 の検出値  $P_{M/C}^*$  が異常値であると判断することができる。この場合、上記ステップ 300 に次いでステップ 304 の処理が実行される。

【0127】ステップ 304 では、フラグ XFAILMC に “1” がセットされる。本ステップ 304 の処理は、 $P_F$  センサ 84 および  $P_R$  センサ 108 が正常であり、かつ、 $P_{M/C}$  センサ 40 の検出値  $P_{M/C}^*$  が異常値であると認められる場合にのみ実行される。従って、本実施例のシステムにおいて、XFAILMC に “1” がセットされている場合、 $P_F$  センサ 84 と  $P_R$  センサ 108 とは正常に機能していると判断することができる。本ステップ 304 の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0128】上記ステップ 288 で、検出値  $P_R^*$  と検出値  $P_F^*$  とが実質的に同じ値でないと判別された場合は、検出値  $P_F^*$  が異常値であると判断することができる。この場合、 $P_R$  センサ 108 の検出値  $P_R^*$  と  $P_{M/C}$  センサ 40 の検出値  $P_{M/C}^*$  と比較することで  $P_{M/C}$  センサ 40 が正常であるか否かを判別すべく、以後ステップ 306 以降の処理が実行される。

【0129】ステップ 306 および 308 では、上述したステップ 290 および 292 と同様に、ホイルシリンダ 92、98 のホイルシリンダ圧  $P_{W/C}$  を大気圧近傍に減圧させる処理が実行される。これらの処理が終了すると、次にステップ 310 の処理が実行される。

【0130】ステップ 310 では、FCV80 を閉弁状態とし、フロント保持バルブ 88、94 を開弁状態とし、Rin リニア 70 を閉弁状態とし、RCV110 を開弁状態とし、リア保持バルブ 116、122 を開弁状態とし、かつ、リア減圧バルブ 128、130 を開弁状態とする処理が実行される。上記の処理によれば、フロント液圧回路 82 の接続通路 86 内の液圧、リア液圧回路

112 に通じる液圧通路 74 の液圧、および、ホイルシリンダ 120、126 のホイルシリンダ圧  $P_{W/C}$  をリザーバタンク 38 に開放することができる。本ステップ 310 の処理が終了すると、次にステップ 312 の処理が実行される。

【0131】ステップ 312 では、上記ステップ 310 の処理が実行された後の経過時間  $T$  が所定時間  $T_1$  に到達したか否かが判別される。所定時間  $T_1$  は、接続通路 86、74 内の液圧、および、ホイルシリンダ 120、126 のホイルシリンダ圧  $P_{W/C}$  がマスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  に比して低い液圧に減圧されるのに要する時間である。本ステップ 312 で、 $T \geq T_1$  が成立すると判別されると、次にステップ 314 の処理が実行される。

【0132】ステップ 314 では、リザーバ CV10.6 を閉弁状態とする処理が実行される。本ステップ 314 が実行される時点で、マスタシリンダ 24 からフロント液圧回路 82 側へ向かう液圧の流れは逆止弁 48 により許容される。また、フロント液圧回路 82 に供給された液圧は、接続配管 104 を通ってリア液圧回路 112 に流入し、液圧通路 74 にまで到達する。このため、上記の処理が実行されると、以後、接続通路 84 の内圧、および、液圧通路 74 の内圧は、共にマスタシリンダ圧  $P_{M/C}$  と等圧となる。上記の処理が終了すると、次にステップ 316 の処理が実行される。

【0133】ステップ 316 では、 $P_R$  センサ 108 の検出値  $P_R^*$  と  $P_{M/C}$  センサ 40 の検出値  $P_{M/C}^*$  とが実質的に同じ値であるか否かが判別される。上述の如く、本ステップ 316 の処理は  $P_R$  センサ 108 の検出値  $P_R^*$  が正常であることを前提として実行される（上記ステップ 284 参照）。従って、 $P_{M/C}$  センサ 40 が正常に作動している場合は、その検出値  $P_{M/C}^*$  は検出値  $P_R^*$  とほぼ同じ値になるはずである。換言すると、本ステップ 316 の条件が成立する場合は、 $P_{M/C}$  センサ 40 が正常に機能していると判断することができる。かかる判別がなされた場合は、次にステップ 318 の処理が実行される。

【0134】ステップ 318 では、フラグ XFAILF に “1” がセットされる。本ステップ 318 の処理は、 $P_{M/C}$  センサ 40 および  $P_R$  センサ 108 が正常に機能しており、かつ、 $P_F$  センサ 84 の検出値  $P_F^*$  が異常値であると認められる場合にのみ実行される。従って、本実施例のシステムにおいて、XFAILF に “1” がセットされている場合は、 $P_{M/C}$  センサ 40 と  $P_R$  センサ 108 とは正常に機能していると判断することができる。本ステップ 318 の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0135】上記ステップ 316 で、検出値  $P_R^*$  と検出値  $P_{M/C}^*$  とが実質的に等しい値でないと判断された場合は、 $P_{M/C}$  センサ 40 の検出値  $P_{M/C}^*$  が異常値であると判断することができる。この場合、上記ステップ

10

20

30

40

50

316に次いでステップ320の処理が実行される。

【0136】ステップ320では、フラグXFAILMSYに“1”がセットされる。本ステップ304の処理は、 $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$  および $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$  が共に異常値であると認められる場合にのみ実行される。検出値 $P_F^*$  および検出値 $P_{M/C}^*$  が共に異常値である場合は、マスタシリンダ圧 $P_{M/C}$  を正確に検出することができない。従って、フロント液圧回路82についてモリア液圧回路112についても動圧制御を実行することはできない。このため、かかる状況下では、異常箇所の判定が不能である場合と同様にXFAILMSYに“1”がセットされる。本ステップ320の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0137】上記ステップ284（図8参照）において、 $P_{ACC}$  センサ62の検出値 $P_{ACC}^*$  と $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$  とが実質的に同じ値ではないと判別された場合は、次に図10に示すステップ322の処理が実行される。ステップ322では、Finリニア68を開弁状態とし、FCV80を開弁状態とし、かつ、マスタCV46を開弁状態とする処理が実行される。上記の処理によれば、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$  をフロント液圧回路82の接続通路86、および、ホイールシリンダ92、98に導くことができる。上記の処理が終了すると、次にステップ324の処理が実行される。

【0138】ステップ324では、 $P_{ACC}$  センサ62の検出値 $P_{ACC}^*$  と $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$  とが実質的に同一であるか否かが判別される。本ステップ324の処理は、 $P_{ACC}$  センサ62および $P_F$  センサ84に、共にアキュムレータ圧 $P_{ACC}$  が作用した状況下で行われる。このため、 $P_{ACC}$  センサ62および $P_F$  センサ84が正常に機能していれば、両者の検出値 $P_{ACC}^*$  および検出値 $P_F^*$  はほぼ等しい値となる。換言すると、本ステップ324の条件が成立する場合は、 $P_{ACC}$  センサ62および $P_F$  センサ84が正常に機能しており、また、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$  が異常値であると判断することができる。かかる判別がなされた場合は、次にステップ326の処理が実行される。

【0139】ステップ326～336の処理は、 $P_{M/C}$  センサ40が正常に作動しているか否かを判別するために実行される。尚、これらの処理は、上述したステップ290～300の処理と異なるところがないため、ここではその説明を省略する。ステップ326～336の処理が実行され、ステップ336で、 $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$  と $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$  とが実質的に一致していると判別された場合は、 $P_{M/C}$  センサ40が正常に機能していると判断することができる。この場合、次にステップ338の処理が実行される。

【0140】ステップ338では、フラグXFAILRに“1”がセットされる。本ステップ338の処理は、

$P_{M/C}$  センサ40および $P_F$  センサ84が正常に機能しており、かつ、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$  が異常値であると認められる場合に実行される。従って、本実施例のシステムにおいて、XFAILRに“1”がセットされている場合は、 $P_{M/C}$  センサ40と $P_F$  センサ84とは正常に機能していると判断することができる。本ステップ338の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0141】上記ステップ336で、検出値 $P_F^*$  と検出値 $P_{M/C}^*$  とが実質的に等しい値でないと判断された場合は、 $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$  が異常値であると判断することができる。この場合、上記ステップ336に次いでステップ340の処理が実行される。

【0142】ステップ340では、フラグXFAILSYに“1”がセットされる。本ステップ340の処理は、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$  および $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$  が共に異常値であると認められる場合にのみ実行される。この場合、フロント液圧回路82についてモリア液圧回路112についても動圧制御を実行することはできない。このため、かかる状況下では、異常箇所の判定が不能である場合と同様にXFAILSYに“1”がセットされる。本ステップ340の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0143】上記ステップ324で、検出値 $P_{ACC}^*$  と検出値 $P_F^*$  とが実質的に同じ値でないと判別された場合は、少なくとも検出値 $P_{ACC}^*$  は異常値であると判断することができる。この場合、次にステップ342の処理が実行される。ステップ342では、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$  と $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$  とが実質的に同一であるか否かが判別される。本ステップ342の処理は、 $P_R$  センサ108および $P_F$  センサ84に、共にアキュムレータ圧 $P_{ACC}$  が作用した状況下で行われる。このため、 $P_R$  センサ108および $P_F$  センサ84が正常に機能していれば、両者の検出値 $P_R^*$  および $P_F^*$  はほぼ等しい値となる。換言すると、本ステップ342の条件が成立する場合は、 $P_R$  センサ108および $P_F$  センサ84が正常に機能していると判断することができる。かかる判別がなされた場合は、次にステップ344の処理が実行される。

【0144】ステップ344～354の処理は、 $P_{M/C}$  センサ40が正常に作動しているか否かを判別するために実行される。尚、これらの処理は、上述したステップ290～300の処理と異なるところがないため、ここではその説明を省略する。ステップ344～354の処理が実行され、ステップ354で、 $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$  と $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$  とが実質的に一致していると判別された場合は、 $P_{M/C}$  センサ40が正常に機能していると判断することができる。この場合、次にステップ356の処理が実行される。

【0145】ステップ356では、フラグXFAILO

に“1”がセットされる。本ステップ356の処理は、 $P_{M/C}$  センサ40、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108が正常に機能しており、かつ、 $P_{ACC}$  センサ62の検出値 $P_{ACC}^*$ が異常値であると認められる場合に実行される。ECU20は、 $P_{ACC}$  センサ62の検出値 $P_{ACC}^*$ が異常値であっても、他の3つのセンサの検出値 $P_{M/C}^*$ 、 $P_F^*$ 、 $P_R^*$ に基づいて、精度良くフロント液圧回路82およびリア液圧回路112について動圧制御を実行することができる。このため、本ステップでは、システムが正常である場合と同様の制御が可能であることを表すべく、上記の如くフラグXFAILOに“1”がセットされる。本ステップ356の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0146】上記ステップ354で、検出値 $P_F^*$ と検出値 $P_{M/C}^*$ とが実質的に等しい値でないと判断された場合は、 $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ が異常値であると判断することができる。この場合、上記ステップ354に次いでステップ358の処理が実行される。

【0147】ステップ358では、フラグXFALMCに“1”がセットされる。本ステップ358の処理は、 $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ および $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ が共に正常であり、かつ、 $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ が異常値であると認められる場合にのみ実行される。従って、本実施例のシステムにおいて、XFALMCに“1”がセットされている場合は、 $P_F$  センサ84と $P_R$  センサ108とが正常に機能していると判断することができる。本ステップ358の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0148】上記ステップ342で、検出値 $P_R^*$ と検出値 $P_F^*$ とが実質的に同じ値でないと判別された場合は、 $P_{ACC}$  センサ62、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108センサが、何れも異なる値を示していると判断することができる。本実施例において、かかる状況が検出された場合は、異常箇所の判定が不能であると判断される。このため、上記の判別がなされた場合は、次にステップ360において、フラグXFALSYに“1”がセットされた後、今回のルーチンが終了される。

【0149】ところで、上記の処理において、 $P_{ACC}$  センサ62、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108の作動状態は、それら3者の検出値の比較に基づいて判断されている（上記ステップ282～288、322、および、324）。これらの処理は、アキュムレータ56を液圧源として行われる。従って、その処理を進めるにあたっては、ブレーキペダル22が踏み込まれている必要がない。このため、本実施例においては、 $P_{ACC}$  センサ62、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108についてのセンサチェックの実行時期が、ブレーキペダルが踏み込まれている間に限定されない。この点、本実施例のブレーキ液圧制御装置は、センサチェックの実行

時期に関して、第1実施例のブレーキ液圧制御装置に比して優れた自由度を有していることになる。

【0150】上述の如く、本実施例のブレーキ液圧制御装置においても、第1実施例の場合と同様に、 $P_{M/C}$  センサ40、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108がそれぞれ正常に作動しているか否かに応じてフラグを設定することができる。本実施例において、ECU20は、第1実施例の場合と同様に配管チェックを実行し、また、配管チェックの結果とセンサチェックの結果とに基づいて最適なブレーキ液圧制御の手法を決定する。このため、本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、第1実施例のブレーキ液圧制御装置と同様に、システムに何らかの異常が生じた場合に常に動圧制御を中止する装置に比して、優れた制動能力を維持することができる。

【0151】尚、上記の実施例においては、フロント液圧回路82およびリア液圧回路112が前記請求項1記載の「一系統液圧回路および他系統液圧回路」に、ホイールシリンダ92、98およびホイールシリンダ120、126が前記請求項1記載の「一系統ホイールシリンダ」および「他系統ホイールシリンダ」に、 $P_F$  センサ84および $P_R$  センサ108が前記請求項1記載の「一系統ホイールシリンダ圧センサ」および「他系統ホイールシリンダ圧センサ」に、高圧通路60、Finリニア68、および、Rinリニア70が前記請求項1記載の「接続路」に、アキュムレータ56が前記請求項1記載の「一の液圧源」に、 $P_{ACC}$  センサ62が前記請求項1記載の「液圧源センサ」に、それぞれ相当していると共に、ECU20が上記ステップ280～288、322、324の処理を実行することにより前記請求項1記載の「センサ作動状態判断装置」が実現されている。

【0152】次に、図11乃至図13を参照して、本発明の第3実施例について説明する。本実施例のブレーキ液圧制御装置は、上記図1および図2に示すシステム構成において、ECU20が上述した図6に示すルーチンまたは図8乃至図10に示すルーチンに代えて、図11乃至図13に示すルーチンを実行することにより実現される。

【0153】図11乃至図13は、センサチェックを行うためにECU20が実行するルーチンの一例のフローチャートを示す。本ルーチンが起動されると、まずステップ360の処理が実行される。ステップ360では、上述したステップ220（図6）またはステップ280（図8）の場合と同様に、センサチェックを開始するに先立って要求される判定条件が成立しているか否かが判別される。その結果、判定条件が成立していると判別された場合は、次にステップ362の処理が実行される。

【0154】ステップ362では、上述したステップ222（図6）の場合と同様に、 $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ と、 $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ とが実質的に等しい値であるか否かが判別される。その結果、両

者がほぼ同等の値である場合は、 $P_{M/C}$  センサ40および $P_F$  センサ84が共に正常に機能していると判断することができる。この場合、次にステップ364の処理が実行される。

【0155】ステップ364では、上述したステップ282（図8）の場合と同様に、 $R_{in}$ リニア70を開弁状態とする処理が実行される。上記の処理が実行されると、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ が液圧通路74に流入する。本ステップ364の処理が終了すると、次にステップ366の処理が実行される。

【0156】ステップ366では、 $P_{ACC}$  センサ62の検出値 $P_{ACC}^*$ と $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ とが実質的に同じ値であるか否かが判別される。その結果、両者がほぼ同じ値である場合は、 $P_{ACC}$  センサ62および $P_R$  センサ108が共に正常であると判断することができる。この場合、次にステップ368の処理が実行される。

【0157】ステップ368の処理は、 $P_{M/C}$  センサ40、 $P_F$  センサ84、および、 $P_R$  センサ108の全てが正常であると認められる場合にのみ実行される。従って、本ステップ368では、システムが正常であることを表すべくフラグXFAILに“1”がセットされる。本ステップ302の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0158】上記ステップ366で検出値 $P_{ACC}^*$ と検出値 $P_R^*$ とが実質的に同じ値ではないと判別された場合は、次に図12に示すステップ370の処理が実行される。ステップ370では、上述したステップ286

（図8）の場合と同様に、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ をフロント液圧回路82およびホイルシリンダ92、98に導くための処理が実行される。上記の処理が終了すると、次にステップ372の処理が実行される。

【0159】ステップ372では、 $P_{ACC}$  センサ62の検出値 $P_{ACC}^*$ と $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ とが実質的に同じ値であるか否かが判別される。その結果、両者が実質的に同じ値であると判別された場合は、 $P_F$  センサ84およびマスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ と同様に $P_{ACC}$  センサ62が正常に機能しており、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ が異常値であることが判断できる。この場合、次にステップ374の処理が実行される。

【0160】ステップ374では、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ が異常値であることを表すべく、フラグXFAILに“1”がセットされる。本ステップ374の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。上記ステップ372で、検出値 $P_{ACC}^*$ と検出値 $P_F^*$ とが実質的に同じ値でないと判別された場合は、検出値 $P_{ACC}^*$ が異常値であると判断することができる。この場合、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ が正常値であるか否かを判別すべく、次にステップ376の処理が実行される。

【0161】ステップ376では、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ と $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ とが実質的に同一であるか否かが判別される。その結果、両者が実質的に同じ値であると判別された場合は、 $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ が正常値であると判断することができる。この場合、次にステップ378の処理が実行される。

【0162】上述の如く、ECU20は、 $P_{ACC}$  センサ62の検出値 $P_{ACC}^*$ が異常値であっても、他の3つのセンサの検出値 $P_{M/C}^*$ 、 $P_F^*$ 、 $P_R^*$ に基づいて精度良くフロント液圧回路82およびリア液圧回路112について動圧制御を実行することができる。このため、ステップ378では、システムが正常であることを表すべく、フラグXFAILに“1”がセットされる。本ステップ378の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。

【0163】上記ステップ376で、検出値 $P_R^*$ と検出値 $P_F^*$ とが実質的に同一でないと判別された場合は、 $P_{ACC}$  センサ62の検出値 $P_{ACC}^*$ のみでなく $P_R$  センサ108の検出値 $P_R^*$ も異常値であると判断することができる。この場合、以後ステップ380で、判定不能であることを表すべくフラグXFAILSYに“1”がセットされた後、今回のルーチンが終了される。

【0164】上記ステップ362で検出値 $P_{M/C}^*$ と検出値 $P_F^*$ とが実質的に同じ値ではないと判別された場合は、検出値 $P_{M/C}^*$ および検出値 $P_F^*$ の少なくとも一方が異常値であると判断することができる。この場合、次に図13に示すステップ382の処理が実行される。ステップ382では、上述したステップ286（図8）の場合と同様に、アキュムレータ圧 $P_{ACC}$ をフロント液圧回路82およびホイルシリンダ92、98に導くための処理が実行される。上記の処理が終了すると、次にステップ384の処理が実行される。

【0165】ステップ384では、 $P_{ACC}$  センサ62の検出値 $P_{ACC}^*$ と $P_F$  センサ84の検出値 $P_F^*$ とが実質的に同じ値であるか否かが判別される。その結果、両者が実質的に同じ値であると判別された場合は、 $P_F$  センサ84およびマスタシリンダ圧 $P_{M/C}$ が正常に機能しており、かつ、 $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ が異常値であることが判断できる。この場合、次にステップ386の処理が実行される。

【0166】ステップ386では、 $P_{M/C}$  センサ40の検出値 $P_{M/C}^*$ が異常値であることを表すべく、フラグXFAILMCに“1”がセットされる。本ステップ386の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。上記ステップ384で、検出値 $P_{ACC}^*$ と検出値 $P_F^*$ とが実質的に同じ値でないと判別された場合は、次にステップ387の処理が実行される。ステップ387では、マスタCV46が開弁状態とされ、アキュムレー

タ圧  $P_{ACC}$  をマスタシリンダ 24 の第 2 液圧室 34 に導くための処理が実行される。ステップ 387 の処理が実行された後に、ステップ 388 の処理が実行される。

【0167】ステップ 388 では、 $P_{ACC}$  センサ 62 の検出値  $P_{ACC}^*$  と  $P_{M/C}$  センサ 40 の検出値  $P_{M/C}^*$  とが実質的に同一であるか否かが判別される。その結果、両者が実質的に同じ値であると判別された場合は、 $P_{ACC}$  センサ 62 および  $P_{M/C}$  センサ 40 が正常であり、 $P_F$  センサ 84 の検出値  $P_F^*$  が異常値であることが判断できる。この場合、次にステップ 390 の処理が実行される。

【0168】ステップ 390 では、 $P_F$  センサ 84 の検出値  $P_F^*$  が異常値であることを表すべく、フラグ  $XFAILF$  に “1” がセットされる。本ステップ 390 の処理が終了すると、今回のルーチンが終了される。上記ステップ 388 で、検出値  $P_{ACC}^*$  と検出値  $P_{M/C}^*$  とが実質的に同一でないと判別された場合は、 $P_{ACC}$  センサ 62、 $P_{M/C}$  センサ 40、および、 $P_F$  センサ 84 が互いに異なる値を出力していると判断することができる。この場合、以後ステップ 392 で、判定不能であることを表すべくフラグ  $XFAILSY$  に “1” がセットされた後、今回のルーチンが終了される。

【0169】上述の如く、本実施例のブレーキ液圧制御装置においても、第 1 および第 2 実施例の場合と同様に、 $P_{M/C}$  センサ 40、 $P_F$  センサ 84、および、 $P_R$  センサ 108 がそれぞれ正常に作動しているか否かに応じてフラグを設定することができる。本実施例において、ECU 20 は、第 1 および第 2 実施例の場合と同様に配管チェックを実行し、また、配管チェックの結果とセンサチェックの結果とに基づいて最適なブレーキ液圧制御の手法を決定する。このため、本実施例のブレーキ液圧制御装置によれば、第 1 および第 2 実施例のブレーキ液圧制御装置と同様に、システムに何らかの異常が生じた場合に常に動圧制御を中止する装置に比して、優れた制動能力を維持することができる。

【0170】尚、上記の実施例においては、フロント液圧回路 82 およびリア液圧回路 112 が前記請求項 1 記載の「一系統液圧回路および他系統液圧回路」に、ホイールシリンダ 92、98 およびホイールシリンダ 120、126 が前記請求項 1 記載の「一系統ホイールシリンダ」および「他系統ホイールシリンダ」に、 $P_F$  センサ 84 および  $P_R$  センサ 108 が前記請求項 1 記載の「一系統ホイールシリンダ圧センサ」および「他系統ホイールシリンダ圧センサ」に、高圧通路 60、Fin リニア 68、および、Rin リニア 70 が前記請求項 1 記載の「接続路」に、アキュムレータ 56 が前記請求項 1 記載の「一の液圧源」に、 $P_{ACC}$  センサ 62 が前記請求項 1 記載の「液圧源センサ」に、それぞれ相当していると共に、ECU 20 が上記ステップ 364～380 の処理を実行することにより前記請求項 1 記載の「センサ作動状態判断装置」が実

現されている。

【0171】

【発明の効果】上述の如く、請求項 1 乃至 3 記載の発明によれば、システムに含まれるセンサの作動状態を検出することができる。また、請求項 4 および 5 記載の発明によれば、配管の異常に起因してセンサの異常が誤検出されるのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例であるブレーキ液圧制御装置のシステム構成図である。

【図 2】図 1 に示すブレーキ液圧制御装置の電氣的な構成を表すブロック構成図である。

【図 3】停止中の車両を発進させる際に必要とされる一般的な操作の流れを表すフローチャートである。

【図 4】図 1 に示すブレーキ液圧制御装置において実行される異常検出ルーチンの一例のフローチャートである。

【図 5】図 4 に示すステップ 212 の処理により実現されるタイムチャートの一例である。

【図 6】図 1 に示すブレーキ液圧制御装置において実行されるセンサチェックルーチンの一例のフローチャートである。

【図 7】図 1 に示すブレーキ液圧制御装置において実行される制御手法決定ルーチンの一例のフローチャートである。

【図 8】第 2 実施例のブレーキ液圧制御装置において実行されるセンサチェックルーチンの一例のフローチャート（その 1）である。

【図 9】第 2 実施例のブレーキ液圧制御装置において実行されるセンサチェックルーチンの一例のフローチャート（その 2）である。

【図 10】第 2 実施例のブレーキ液圧制御装置において実行されるセンサチェックルーチンの一例のフローチャート（その 3）である。

【図 11】第 3 実施例のブレーキ液圧制御装置において実行されるセンサチェックルーチンの一例のフローチャート（その 1）である。

【図 12】第 3 実施例のブレーキ液圧制御装置において実行されるセンサチェックルーチンの一例のフローチャート（その 2）である。

【図 13】第 3 実施例のブレーキ液圧制御装置において実行されるセンサチェックルーチンの一例のフローチャート（その 3）である。

【符号の説明】

20 電子制御ユニット (ECU)

24 マスタシリンダ

40  $P_{M/C}$  センサ

46 マスタシリンダカットバルブ (マスタ CV)

68 フロント増圧リニア弁 (Fin リニア)

70 リア増圧リニア弁 (Rin リニア)

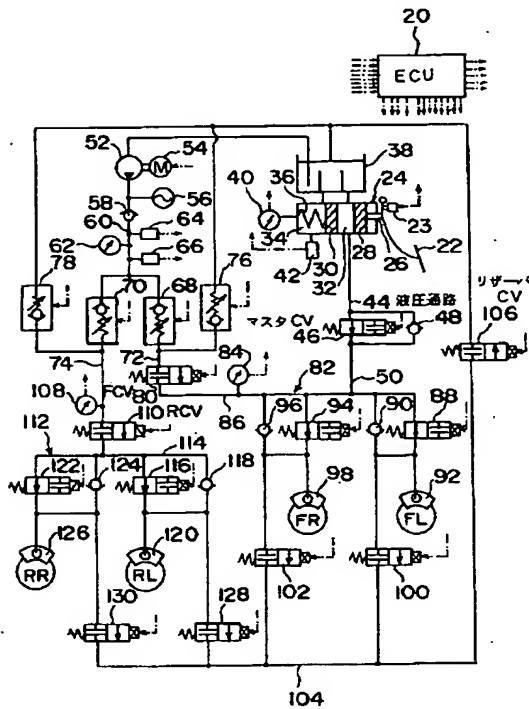
35

76 フロント減圧リニア弁 (Fout リニア)  
 78 リア減圧リニア弁 (Rout リニア)  
 80 フロントカットバルブ (FCV)

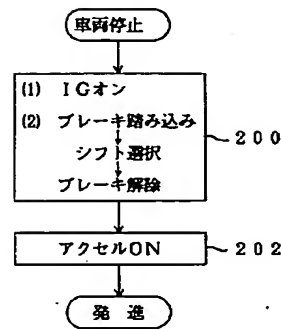
36

92, 98, 120, 126 ホイルシリンダ  
 110 リアカットバルブ (RCV)

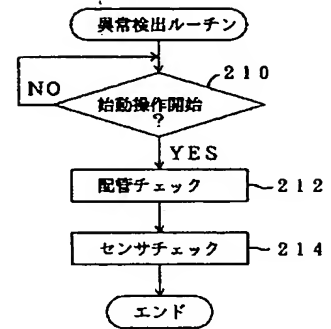
【図1】



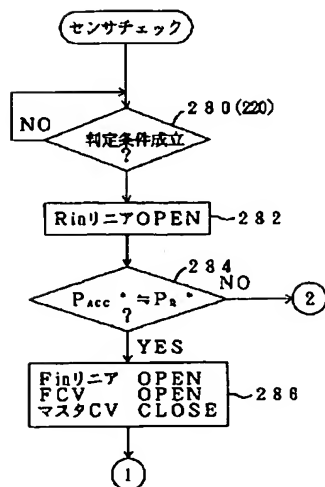
【図3】



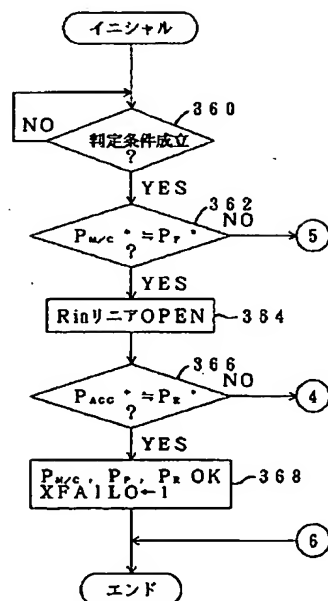
【図4】



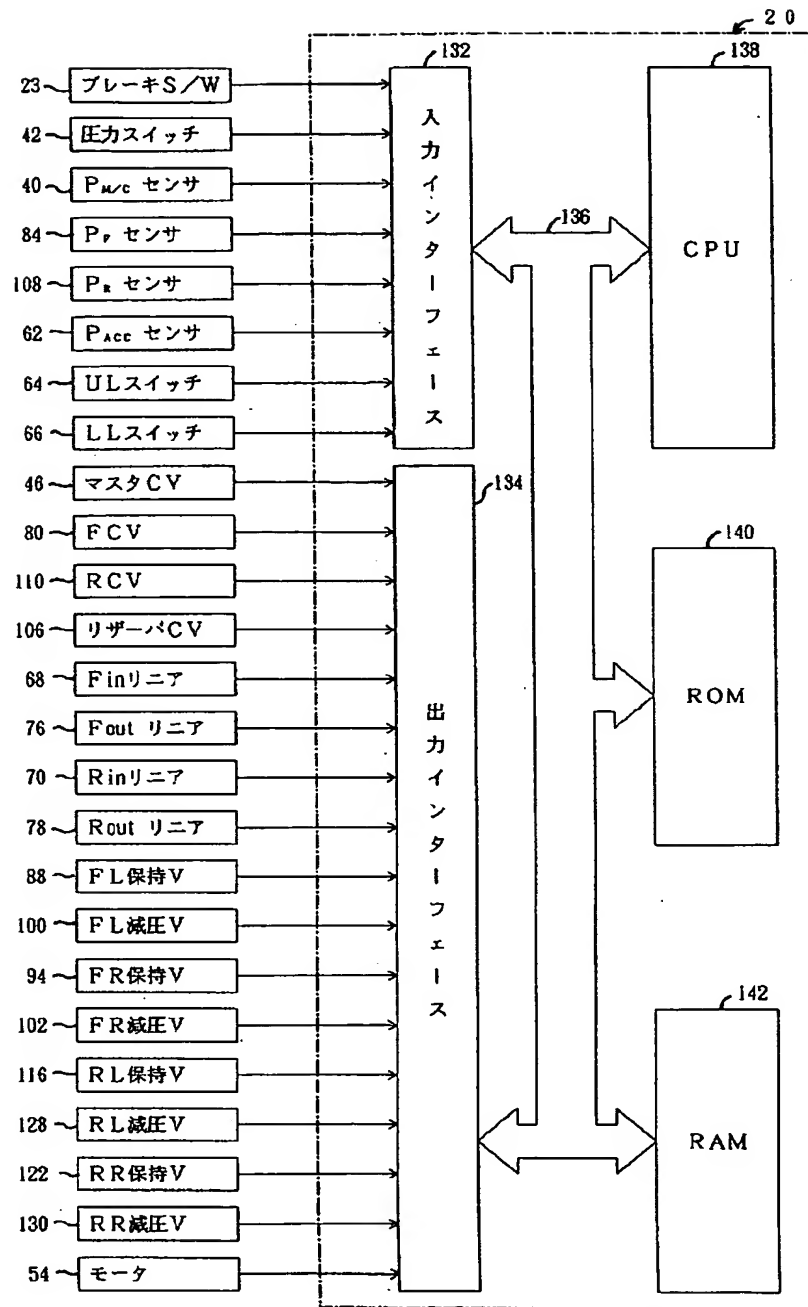
【図8】



【図11】



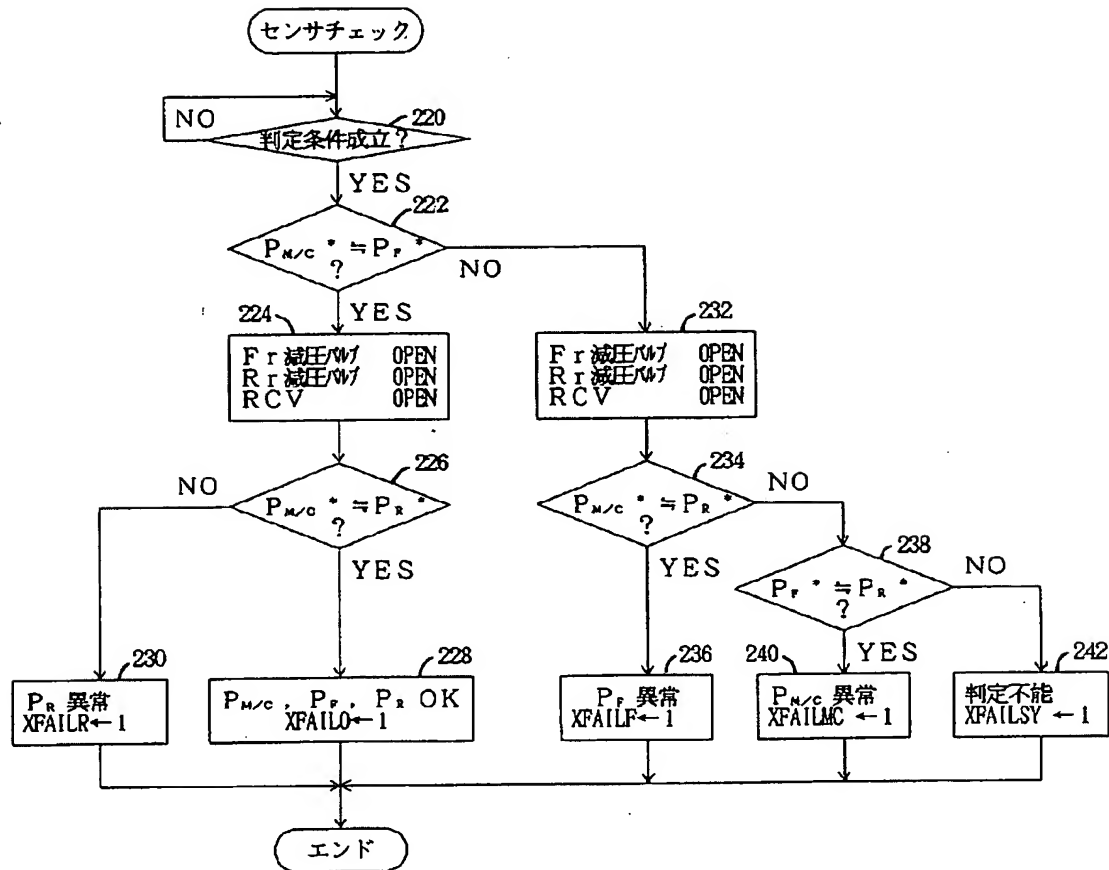
【図2】



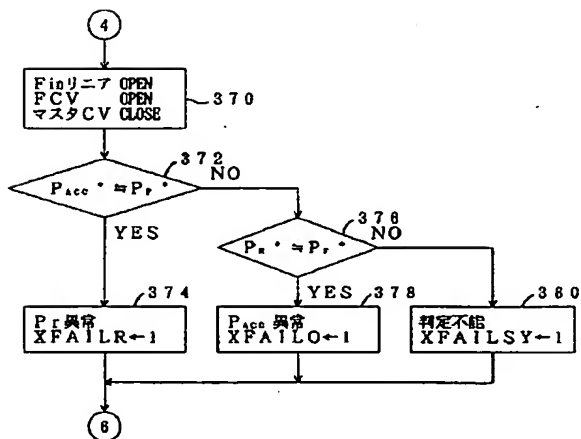
【図5】

モードNo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
マスタCV	OFF					ON												
Finリニア																		
Fout リニア																		
Rinリニア																		
Rout リニア																		
FCV																		
RCV																		
FL保持V																		
FL減圧V																		
FR保持V																		
FR減圧V																		
RL保持V																		
RL減圧V																		
RR保持V																		
RR減圧V																		
リザーバCV																		
正常時の 現象	P <sub>1</sub> 急増	P <sub>2</sub> 急減	P <sub>3</sub> 急減	P <sub>4</sub> 急減	P <sub>acc</sub> 急減	P <sub>1</sub> 急増	P <sub>2</sub> 急減	P <sub>3</sub> 急減	P <sub>4</sub> 急減	P <sub>5</sub> 急減	P <sub>5</sub> 急増補(給)	P <sub>2</sub> 急減	P <sub>3</sub> 急減	P <sub>5</sub> 急増(補)	P <sub>2</sub> 急減	P <sub>3</sub> 急減	P <sub>5</sub> 急増(補)	P <sub>2</sub> 急減

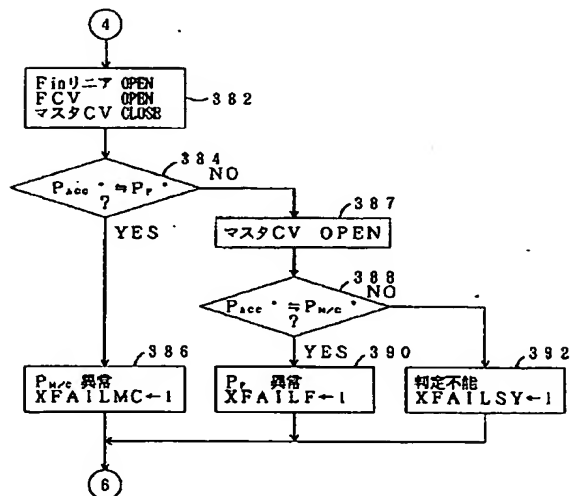
【図6】



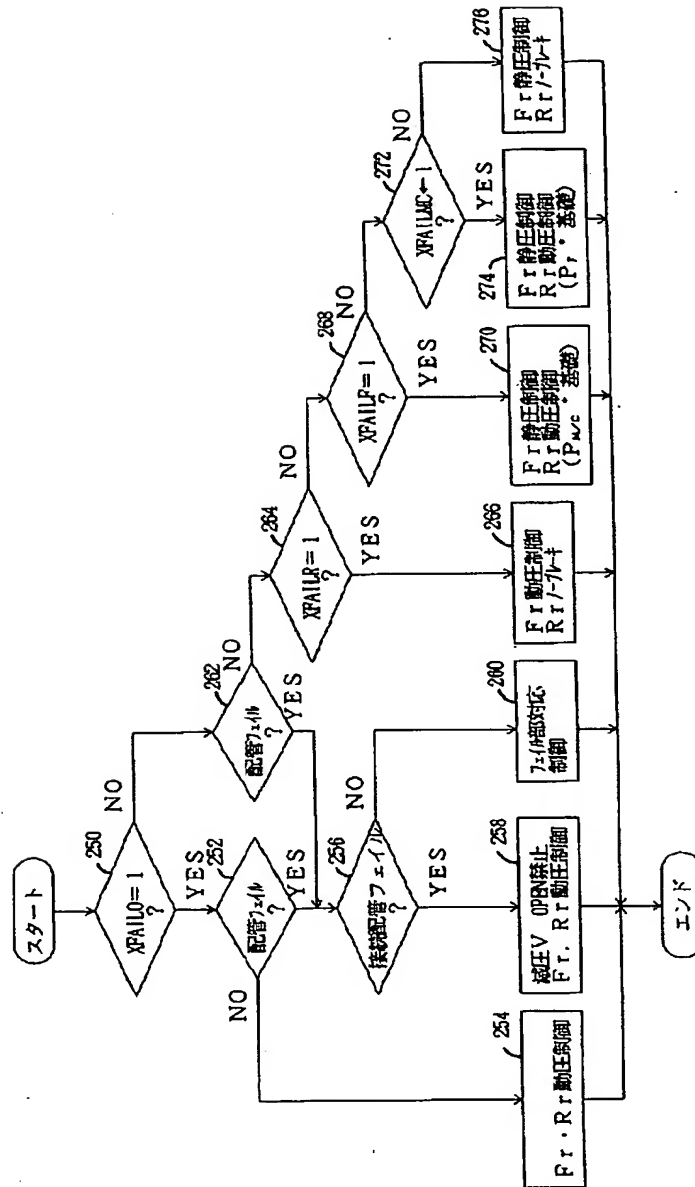
【図12】



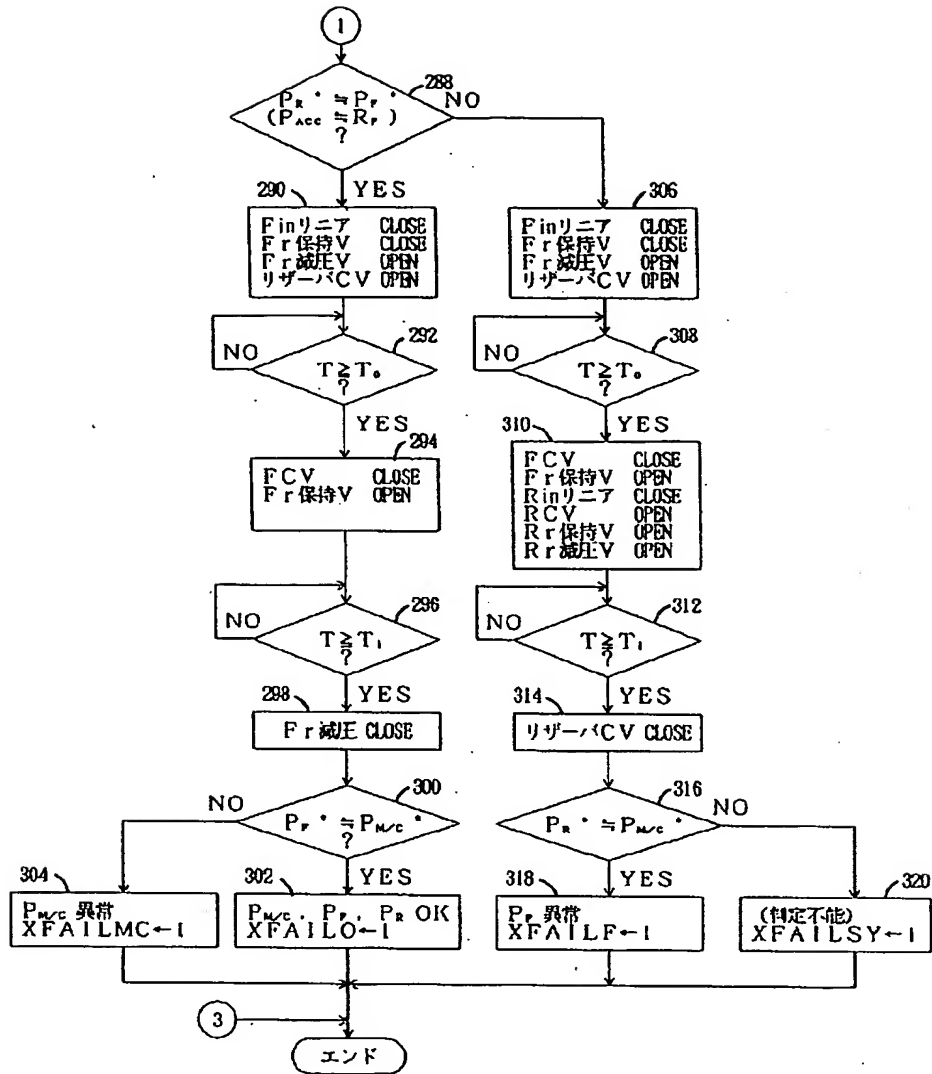
【図13】



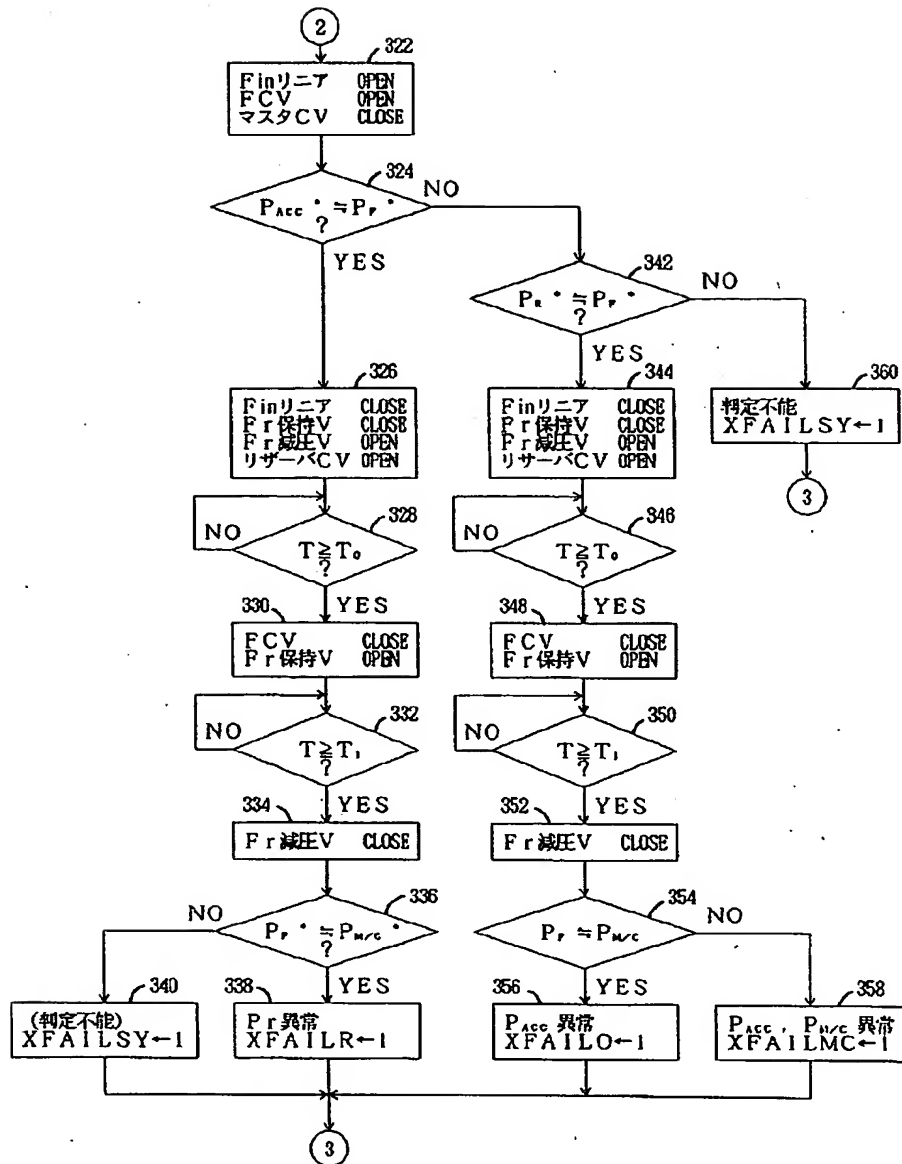
【図7】



【図9】



【図 10】



フロントページの続き

(72) 発明者 森川 裕彦  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72) 発明者 中村 喜代治  
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動  
車株式会社内